



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

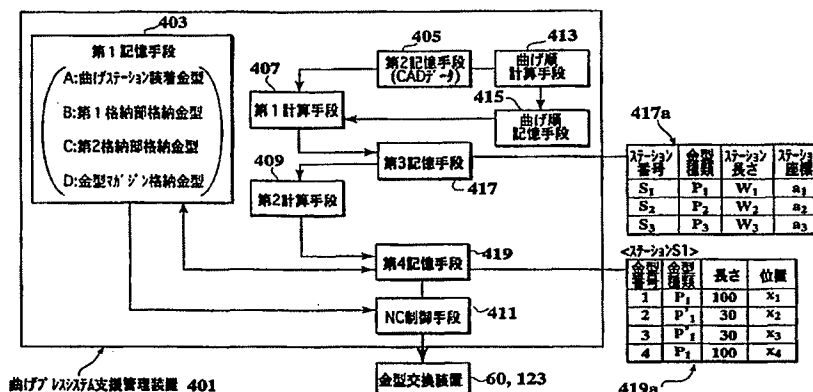
| | | |
|---|-----------|---|
| (51) 国際特許分類 B21D 5/02 | A1 | (11) 国際公開番号 WO00/41824 |
| | | (43) 国際公開日 2000年7月20日(20.07.00) |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP00/00134 (22) 国際出願日 2000年1月13日(13.01.00) (30) 優先権データ 特願平11/6914 1999年1月13日(13.01.99) JP | | 近藤俊之(KONDO, Toshiyuki)[JP/JP] 〒243-0032 神奈川県厚木市恩名393-1 厚木寮1-G Kanagawa, (JP) (74) 代理人 三好秀和(MIYOSHI, Hidekazu) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第1ビル3階 Tokyo, (JP) |
| (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 アマダ(AMADA COMPANY, LIMITED)[JP/JP] 〒259-1196 神奈川県伊勢原市石田200番地 Kanagawa, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 赤見一男(AKAMI, Ichio)[JP/JP] 〒243-0038 神奈川県厚木市愛名542-6 Kanagawa, (JP) 小川貴弘(OGAWA, Takahiro)[JP/JP] 〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津1485-1 Kanagawa, (JP) 佐藤正昭(SATO, Masaaki)[JP/JP] 〒259-1134 神奈川県伊勢原市八幡台1-6-3-814 Kanagawa, (JP) 梅本剛寿(UMEMOTO, Goujyu)[JP/JP] 〒259-1145 神奈川県伊勢原市板戸748-4-B302号 Kanagawa, (JP) | | (81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書 |

(54)Title: **BENDING PRESS SYSTEM**

(54)発明の名称 曲げプレスシステム

(57) Abstract

A bending press system comprising at least one bending station, a mold housing device for housing a split mold, and a split mold change device (61, 143) for mounting a split mold on the bending station. The system further comprises storage means (403) for storing the housed position of the split mold, storage means (405) for storing the bent line length in the bent area, flange length and bent angle, calculating means (407) for calculating the kind of the split mold to be disposed and the length of the bending station on the basis of the bent line length, flange length and bent angle, calculating means (409) for calculating the disposition of each split mold on the basis of the kind of the mold and the length of the bending station, and control means (411) for controlling the movement of each split mold to each determined position.



曲げプレスシステム支援装置 401

- 401...BENDING PRESS SYSTEM AIDING AND MANAGING DEVICE
 403...FIRST STORAGE MEANS
 A: BENDING STATION DEVICE MOLD
 B: FIRST HOUSING SECTION-HOUSED MOLD
 C: SECOND HOUSING SECTION-HOUSED MOLD
 D: MOLD MAGAZINE-HOUSED MOLD
 405...SECOND STORAGE MEANS (CAD DATA)
 407...FIRST CALCULATING MEANS
 409...SECOND CALCULATING MEANS
 411...NC CONTROL MEANS
 413...BENDING ORDER CALCULATING MEANS
 415...BENDING ORDER STORAGE MEANS
 417...THIRD STORAGE MEANS
 419...FOURTH STORAGE MEANS
 60,123...MOLD CHANGER
 417a...STATION NUMBER, MOLD TYPE, STATION LENGTH, STATION COORDINATES
 419a...<STATION S1>
 MOLD NUMBER, MOLD TYPE, LENGTH, POSITION

(57)要約

少なくとも一つの曲げステーションと、分割金型を格納する金型格納装置と、分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置(61, 143)と、を備えた曲げプレスシステムにして、分割金型の格納位置を記憶する記憶手段(403)と、曲げ部位における曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度を記憶する記憶手段(405)と、前記曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、配置される分割金型の種類及び曲げステーションの長さを計算する計算手段(407)と、金型種類及び曲げステーションの長さに基づいて、各分割金型の配置を計算する計算手段(409)と、各分割金型の前記決定された配置位置への移動を制御する制御手段(411)と、を備えたシステム。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | |
|-----------------|------------|-------------------|---------------|
| AE アラブ首長国連邦 | DM ドミニカ | KZ カザフスタン | RU ロシア |
| AG アンティグア・バーブーダ | DZ アルジェリア | LC セントルシア | SD スーダン |
| AL アルバニア | EE エストニア | LI リヒテンシュタイン | SE スウェーデン |
| AM アルメニア | ES スペイン | LK スリ・ランカ | SG シンガポール |
| AT オーストリア | FI フィンランド | LR リベリア | SI スロヴェニア |
| AU オーストラリア | FR フランス | LS レソト | SK スロヴァキア |
| AZ アゼルバイジャン | GA ガボン | LT リトアニア | SL シェラ・レオネ |
| BA ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB 英国 | LU ルクセンブルグ | SN セネガル |
| BB バルバドス | GD グレナダ | LV ラトヴィア | SZ スワジランド |
| BE ベルギー | GE グルジア | MA モロッコ | TD チャード |
| BF ブルキナ・ファソ | GH ガーナ | MC モナコ | TG トーゴ |
| BG ブルガリア | GM ガンビア | MD モルドヴァ | TJ タジキスタン |
| BJ ベナン | GN ギニア | MG マダガスカル | TM トルクメニスタン |
| BR ブラジル | GR ギリシャ | MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TR トルコ |
| BY ベラルーシ | GW ギニア・ビサウ | | TT トリニダード・トバゴ |
| CA カナダ | HR クロアチア | ML マリ | TZ タンザニア |
| CF 中央アフリカ | HU ハンガリー | MN モンゴル | UA ウクライナ |
| CG コンゴ | ID インドネシア | MR モーリタニア | UG ウガンダ |
| CH スイス | IE アイルランド | MW マラウイ | US 米国 |
| CI コートジボアール | IL イスラエル | MX メキシコ | UZ ウズベキスタン |
| CM カメルーン | IN インド | MZ モザンビーク | VN ヲトナム |
| CN 中国 | IS アイスランド | NE ニジェール | YU ユーゴスラヴィア |
| CR コスタ・リカ | IT イタリア | NL オランダ | ZA 南アフリカ共和国 |
| CU キューバ | JP 日本 | NO ノールウェー | ZW ジンバブエ |
| CY キプロス | KE ケニア | NZ ニュー・ジーランド | |
| CZ チェッコ | KG キルギスタン | PL ポーランド | |
| DE ドイツ | KP 北朝鮮 | PT ポルトガル | |

明 細 書

曲げプレスシステム

技術分野

本発明は、板材の折曲げ加工を行う曲げプレス及び曲げプレスに使用する分割金型並びにその金型交換方法、装置に関する。

背景技術

板材の折曲げ加工を行うプレスブレーキは、左右のサイドフレームに支持された上部テーブルと下部テーブルとを上下に対向して備え、上部テーブル又は下部テーブルの一方を上下動自在に設けてなるものである。上記上部テーブルの下部には上金型を着脱自在に装着するための上型装着部が設けられ、下部テーブルの上部には上金型と協働する下金型を装着するための下型装着部が設けられている。そして、上部テーブルの上型装着部に装着した上金型と下部テーブルの下型装着部に装着した下金型とによって板状のワークを挟み込むことによって上記ワークの折曲げ加工が行われている。

従来、プレスブレーキにおける上下のテーブルに対する上下の金型の着脱交換は手作業的に行われている。上下の金型としては複数に分割した分割金型や長尺の金型が有るが、上下の金型は一般的には重量物であるので、上下のテーブルに対する上下の金型の着脱交換は厄介な作業である。

そこで、上下のテーブルに対する上下の金型の着脱交換を自動的に行う技術が開発されており、関連する先行例として、例えば特公昭55-45288号公報、特公昭57-37408号公報、実公昭63-21932号公報などがある。また本発明の金型に係る先行例としては、例えば特許第277

1 0 6 4 号公報等がある。

ところで、プレスブレーキによってワークの折曲げ加工を行う場合、上下のテーブルにおける金型装着部の複数箇所例えば長さの異なる金型を互に離隔して装着して加工ステーションを複数箇所とし、上記各加工ステーションによって1つのワークを順次折曲げ加工する場合がある。ところが、前記各先行例は上下のテーブルに対する金型装着位置は1箇所の場合を対象とするものであって加工ステーションを複数設けようとするものではないので、上下のテーブルの複数箇所に加工ステーションを設定する場合には、依然として手動的に金型の交換が行われている。

発明の開示

本発明は上述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、第1のプレスブレーキは、上型装着部を備えた上部テーブルと下型装着部を備えた下部テーブルとを上下に対向し、上部テーブル又は下部テーブルの一方を上下動自在に設けてなるプレスブレーキにおいて、前記上部テーブルの後方に、複数の分割上型を着脱可能に支持した交換上型支持部材を設けると共に、上記交換上型支持部材と前記上部テーブルとの間の分割上型の交換を行うための上型交換装置を設け、前記下部テーブルの後方に、複数の分割下型を着脱可能に支持した交換下型支持部材を設けると共に、上記交換下型支持部材と前記下部テーブルとの間の分割下型の交換を行うための下型交換装置を設けた構成である。

第2のプレスブレーキは、上記プレスブレーキにおいて、上下の交換金型支持部材をそれぞれ上下動自在に設け、上下の金型交換装置をそれぞれ左右方向へ移動自在に設けると共に、上下の金型交換装置にそれぞれ上下動自在に備えた金型

保持部によって上下の分割金型をそれぞれ保持自在に構成してなるものである。

第3のプレスブレーキは、上型装着部を備えた上部テーブルと下型装着部を備えた下部テーブルとを上下に対向し、上部テーブル又は下部テーブルの一方を上下動自在に設けてなるプレスブレーキにおいて、前記上部テーブルの後方に設けた左右方向の上部ガイド部材を上記上部テーブルの側部より左右方向へ大きく突出して設け、前記上部テーブルに対して着脱交換するための複数の分割上型を着脱自在に支持した交換上型支持部材を、前記上部ガイド部材の側方への突出部へ位置決め自在に設け、この交換上型支持部材と前記上部テーブルとの間の分割上型の交換を行うための上型交換装置を前記上部ガイド部材に左右方向へ移動自在に装着して設け、前記下部テーブルの後方に設けた左右方向の下部ガイド部材を上記下部テーブルの側部より左右方向へ大きく突出して設け、前記下部テーブルに対して着脱交換するための複数の分割下型を着脱自在に支持した交換下型支持部材を、前記下部ガイド部材の側方への突出部へ位置決め自在に設け、この交換下型支持部材と前記下部テーブルとの間の分割下型の交換を行うための下型交換装置を前記下部ガイド部材に左右方向へ移動自在に装着して設けた構成である。第4のプレスブレーキは、上記プレスブレーキにおいて、上部ガイド部材の側方への突出部の後方位置に、複数の分割上型を着脱自在に支持した複数の交換上型支持部材を格納する上型格納部を設け、この上型格納部と前記上部ガイド部材の突出部との間の交換上型支持部材を交換するための金型支持部材交換装置を前後方向へ移動自在に設けた構成である。

第5のプレスブレーキは、上記プレスブレーキにおいて、

金型支持部材交換装置に、交換上型支持部材の前後を反転するための旋回部を備えた構成である。

第6のプレスブレーキは、上記プレスブレーキにおいて、下部ガイド部材の側方への突出部の下方位置に、複数の分割下型を着脱自在に支持した複数の交換下型支持部材を格納する下型格納部を設け、上記下型格納部を前後動自在に設けると共に、前記下部ガイド部材の側方への突出部の下方位置へ位置決めされた交換下型支持部材を上記突出部の位置へ押上げ自在の交換下型支持部材用昇降装置を設けた構成である。

第7のプレスブレーキは、上記プレスブレーキにおいて、ワークを保持して上下の金型間へ供給自在のベンディングロボットとワークを一時的に保持するためのワーク一時保持装置とを備えた構成である。

本発明の分割金型は、プレスブレーキにおける金型装着部に対して着脱交換自在の分割金型において、分割金型は上記金型装着部の装着溝に対して係合離脱自在のシャンク部を備えると共にワークの加工を行うためのワーク加工部を設けたり、前記装着溝の壁部に出没自在に設けたロック片と係脱自在の係止凹部を前記シャンク部に設けると共に、前記装着溝の壁部に形成した係止溝に係脱自在の係止片を前記シャンク部に出没自在に設け、かつ分割金型を保持すると共に上記係止片の出没を操作するための金型保持部を挿通自在の挿通孔を前記シャンク部付近に設けた構成である。

本発明の第1の金型交換装置は、折曲げ加工機に備えられた金型装着部と複数の分割金型を着脱自在に支持した交換金型支持部材との間において上記分割金型の交換を行うための金型交換装置において、分割金型の前後の一側面に当接自在の当接突起部を備えたフック支持部材と、このフック支持部

材に対して当該フック支持部材の長手方向へ移動自在かつ前記分割金型の前後の他側面に当接自在の先端部を屈曲して備えたフック部材とを備え、前記フック支持部材の当接突起部とフック部材の先端部とによって分割金型を前後から挾持する構成としてなるものである。

第2の交換装置は、上記金型交換装置において、分割金型に形成した前後方向の挿通孔に対してフック支持部材及びフック部材を挿通自在に設けると共にフック部材を当該フック部材の長手方向に対して交差する方向へ移動自在に設け、前記フック支持部材の一部を楔状に形成すると共にフック支持部材とフック部材とが共に前記挿通孔に挿入したときに、フック支持部材及びフック部材が上記挿通孔との間に遊隙の少ない状態に係合する構成である。

第3の交換装置は、上記金型交換装置において、フック支持部材に備えた当接突起部又はフック部材に屈曲して備えた先端部の少なくとも一方は、分割金型に出没自在に備えた係止片を出没するための操作部をなす構成である。

また本発明の他の特徴は、複数の分割金型を装着するための少なくとも一つの曲げステーションを有する曲げプレス（1）と、

前記曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置（65，123）と、

前記金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動し、当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置（61，143）と、

を備えた曲げプレスシステムにして、

前記格納装置に格納された各分割金型の格納位置を記憶す

る第 1 記憶手段（403）と、

曲げ製品の曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度を記憶する第 2 記憶手段（405）と、

前記曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型（断面形状）種類及び曲げステーションの長さを計算する第 1 計算手段（407）と、

前記曲げステーションの金型種類及び長さに基づいて、曲げステーションにおける各分割金型の配置を計算する第 2 計算手段（409）と、

各分割金型を、前記格納装置の格納位置から前記決定された配置位置へ移動するように前記金型交換装置を制御する NC 制御装置（411）と、

を備えたシステムである。

このシステムによれば、曲げ製品を特定する CAD データ等に基づき、曲げプレス上に分割曲げ金型を自動的に装着することができる。

前記第 2 計算手段は、曲げステーションに於ける各分割金型の配置を計算する際に、前記曲げステーション・金型格納装置・金型マガジンに格納された分割金型を表す金型データベースを参照するのが望ましい。

これにより実際使用可能の分割金型のみを使用して、迅速に曲げステーションの金型配置を決定する事ができる。

またこの発明の更に他の特徴は、

複数の分割金型を装着するための少なくとも一つの曲げステーションを有する曲げプレス（1）と、

前記曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置（123, 129）と、

前記金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動し、当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置（61，143）と、

を備えた曲げプレスシステムにおいて、前記分割金型を前記曲げステーションへ装着する方法にして、

前記格納装置に格納された各分割金型の格納位置を記憶する段階と、

曲げ製品における曲げ部位の曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型（断面形状）種類及び曲げステーションの長さを決定する段階と、

前記曲げステーションに配置される分割金型の金型種類及び曲げステーションの長さに基づいて、前記曲げステーションにおける各分割金型の配置を決定する段階と、

各分割金型を、前記格納装置の格納位置から前記決定された配置位置へ前記金型交換装置により移動する段階と、

を備えた方法である。

この方法によれば、曲げ製品の形状を特定するCAD情報等に基づいて、前記曲げステーションへ分割金型を自動的に装着する事ができる。

前記方法において、前記曲げステーションにおける各分割金型の配置を決定する場合には、長尺金型を優先的に使用するのが望ましい。

これにより、曲げステーションへ分割金型を迅速に装着することができる。

長尺金型を優先的に使用する際、金型ステーションの全長を長尺金型の寸法（例えば100mm）で割り算し、その商を長尺金型の数とし、残った長さを短尺金型（例えば10，

15, 20, 25, 30 mm) で構成するのが望ましい。

また前記各曲げステーションにおける各分割金型の配置を決定する場合には、長尺分割金型をステーションの両端に配置し、短尺分割金型を前記両端に配置した長尺金型の間に配置するのが望ましい。

上記構成により曲げ線の形状がきれいな曲げ部位を形成することができる。

なお、一つのステーションに長尺金型が1つしか存在しない場合は当該長尺金型の側面に短尺金型を位置づける。

前記曲げステーションにおける分割金型の配置を決定する段階では、前記曲げステーションに装着された分割金型及び、金型格納装置或いは金型マガジンに格納された分割金型を示す金型データベースを参酌しながら前記分割金型の配置を決定するのが望ましい。

これにより常に前記曲げステーションに装着され或いは、金型格納装置或いは金型マガジンに格納された使用可能の分割金型のみを使用して金型ステーションを構成することができる。

より詳細には、前記各曲げステーションにおける各分割金型の配置を決定する際に、分割金型の配置の仮決定後、前記曲げステーションに装着された分割金型の種類及び数及び、金型格納装置に格納された分割金型の種類及び数並びに、曲げプレスの外に存在する金型マガジンに格納された分割金型の数及び種類を記憶する記憶手段における記憶内容を参酌し、当該各金型ステーションに配置されるべき分割金型が全て前記金型格納装置或いは金型マガジンに存在するか否かを確認するのが望ましい。そして、たとえば長尺金型が必要な個数だけ存在しない場合には、長尺金型の不足分を短尺金型で補

うのが望ましい。すなわちたとえば、前記金型ステーションに配置されるべき分割金型が、前記格納装置或いはマガジンに格納されていない金型を含む場合、前記各曲げステーションにおける分割金型の配置を変更することができる。例えばある種類の長尺金型の数は足りないが、同じ種類の短尺金型は多数前記格納装置或いはマガジンに存在する場合には長尺金型を使用すべきとしたステーション位置で同じ種類の短尺金型を複数個使用することができる。

あるいは、分割金型の配置決定後、所定の分割金型が前記金型格納装置或いは金型マガジンに存在しないことが判明した場合には、隣接する金型ステーションから当該不足する金型を移動することもできる。

また、前記各曲げ部位の曲げ線長さ・フランジ長さ・曲げ角に基づいて各曲げ部位の曲げ順を決め、これらのデータに基づいて各ステーションの金型種類・曲げステーション長さを決める場合がある。この場合において、前記の問題（前記金型ステーションに配置されるべき分割金型が、前記格納装置或いはマガジンに格納されていない金型を含む）が発生するときは、前記曲げ順を変更することもできる。

前記金型格納装置は、曲げステーションに於ける曲げ軸の延長線上に位置する第1格納部（65）と、同一断面形状種類の複数の分割金型を支持する金型支持支持部材（129）を備えた第2格納部（123）とを有するのが望ましい。この場合において、前記各分割金型を前記格納装置の格納位置から曲げステーション上の金型配置位置へ移動する場合には、同一種類の金型ごとに（例えば長さ別或いは形状別に）、前記第2格納部へ格納し、当該第2格納部から前記第1格納部へ同一種の複数の金型をまとめて移動し、前記曲げステーシ

ョンへの金型挿入位置に設けた前記第 1 格納部にて前記複数の分割金型を分割し、所定数の分割金型を前記曲げステーションへ挿入するのが望ましい。

上記構成により曲げステーションへの分割金型の装着時間を短縮することができる。

更に前記第 1 格納部から曲げステーションへ分割金型を挿入する際には、長尺金型を複数まとめた状態で、前記第 1 格納部（待機ステーション）から前記曲げステーション位置へスライドさせ、所定位置で位置決めし、しかる後、前記長尺金型間の所定位置に短尺金型用のスペースを作り、そのスペースに対して短尺金型を挿入配置することができる。

この発明の他の特徴は、複数の曲げ製品を製造する場合の加工順番決定方法である。この方法は、複数の分割金型を装着するための少なくとも一つの曲げステーションを有する曲げプレスと、

曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置（123，129）と、

金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動し、当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置（61，143）と、

を備えた曲げプレスシステムに適用される。

そして、当該方法は、

前記曲げステーション及び前記格納装置に格納された各分割金型及び、曲げプレス外のカセットマガジンに格納された分割金型を第 1 記憶手段へ記憶する段階と、

前記曲げ製品における曲げ部位の曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型（断面形状）種類及び曲げステーションの

長さを決定する段階と、

前記曲げステーションに装着される金型或いは前記金型格納装置に格納された金型を使用する曲げ製品を、前記曲げプレスの外に設けた金型マガジンに格納された金型を使用する曲げ製品より先に製造すべく製造順位データを生成する段階と、を備える。

この方法によれば、前記曲げプレスシステムにおいて、複数の製品を迅速に製造することができる。

本発明の他の金型交換装着方法は、上型装着部を備えた上部テーブルと下型装着部を備えた下部テーブルとを上下に対向して設け、かつ一方のテーブルを上下動自在に設けてなるプレスブレーキにおける上記上下のテーブルと複数の分割上型を着脱自在に支持した交換上型支持部材及び複数の分割下型を着脱自在に支持した交換下型支持部材との間の分割金型の交換を金型交換装置を用いて自動的に行う場合であって、かつ金型装着部に複数の分割金型を装着するとき、金型幅寸法が最小の分割金型を複数の分割金型の間に配置するように装着する金型交換装着方法である。

上記方法において、金型装着部の側方に位置決めされた交換金型支持部材から複数の分割金型を隣接した状態において金型装着部へ横移動し、上記金型装着部において分割金型を互いに離隔せしめ、離隔された分割金型間に金型幅寸法の小さな分割金型を配置するのが望ましい。

本発明の他の金型交換方法は、プレスブレーキの金型装着部に装着されている分割金型および金型格納部に格納された複数の分割金型を用いて、金型交換装置により所望の長さの分割金型を上部テーブルおよび下部テーブルの金型装着部に装着

するプレスブレーキにおける分割金型交換方法において、製品図形情報における曲げ線長さに対応する全長の金型ステーションを構成する分割金型を選定し、この選定された金型ステーションを画面上にワークと共に表示して、前記ワークと干渉する分割金型を非干渉位置へ移動させた後、前記選定された分割金型を装着する分割金型交換方法である。

本発明の金型交換装置は、プレスブレーキの金型装着部に装着されている分割金型および金型格納部に格納された複数の分割金型を用いて、金型交換装置により所望の長さの分割金型を上部テーブルおよび下部テーブルの金型装着部に装着するプレスブレーキにおける分割金型交換装置であって、製品図形情報における曲げ線長さに対応する全長の金型ステーションを構成する分割金型を前記金型装着部に装着されている分割金型および前記金型格納部に格納されている分割金型の中から選定する金型選定手段と、この金型選定手段により選定された金型ステーションを画面上にワークと共に表示して金型とワークの干渉を検出する干渉検出手段と、この干渉検出手段により干渉すると判断されたときに干渉する金型を非干渉位置へ移動させる金型移動手段とを備えてなる分割金型交換装置である。

上記装置において、前記金型選定手段は、前記金型ステーションの全長を最大長さ分割金型の長さで除して商を最大長さ分割金型の個数とし、全長から最大長さ分割金型の合計長さを減じた長さをその他の分割金型により構成するのが望ましい。

上記装置において、前記金型選定手段は、前記金型ステーションの全長を最大長さ分割金型の長さで除した商を最大長さ分割金型の個数とし、全長から最大長さ分割金型の合計長

さを減じた長さをその他の分割金型の組み合わせにより構成することができない場合には前記個数から1減じた値を最大長さ分割金型の個数とし、全長から最大長さ分割金型の合計長さを減じた長さをその他の分割金型の組み合わせにより構成するのが望ましい。

定義：

この明細書において使用される各用語の意味は以下の通りである。

「フランジ長さ」：曲げ線と直交する方向におけるフランジの寸法。

「(分割) 金型種類」：曲げ金型の断面形状により特定される(分割) 金型の種類。

「分割金型の寸法」：曲げステーションに装着した場合における分割金型の幅。

「使用可能の(分割) 金型」：曲げプレスを設置された工場設備等に於いて所有されており当該工場設備等において実際に使用できる(分割) 金型。

図面の簡単な説明

図1は第1の実施の形態に係るプレスブレーキの正面説明図である。

図2は第1の実施の形態に係るプレスブレーキの下部テーブルの上側部分から下側に見た平面説明図である。図3は上下のテーブルにおける金型装着部分付近の左側面説明図である。

図4は交換上型支持部材を示す後面説明図である。

図5は交換上型支持部材を示す右側面説明図である。図6は上下の金型装着部の詳細説明図である。

図 7 は分割金型の構成を示す側断面説明図である。

図 8 は上型交換装置の詳細を示す左側面説明図である。

図 9 は上型交換装置の詳細を示す正面説明図である。 図 10 は上型交換装置の詳細を示す右側面説明図である。

図 11 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 12 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 13 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 14 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 15 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 16 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 17 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 18 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 19 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 20 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 21 は上型装着部に対して上型交換装置によって着脱交換する場合の動作説明図である。

図 22 は分割金型の前後を反転した場合の動作説明図である。

図 2 3 は第 2 の実施の形態に係るプレスブレーキの右側部分を省略した正面説明図である。

図 2 4 は第 2 の実施の形態に係るプレスブレーキの主要部分の左側面説明図である。

図 2 5 は図 2 4 の主要部分を示す正断面説明図である。

図 2 6 は交換上型支持部材を示す正面説明図である。図 2 7 はガイドベースのプレスブレーキからの突出部分を示す平面説明図である。

図 2 8 は交換上型支持部材を上記突出部分へ取付ける場合の作用説明図である。

図 2 9 は交換上型支持部材を上記突出部分へ取付ける場合の作用説明図である。

図 3 0 は交換上型支持部材を移動する場合の動作説明図である。

図 3 1 は交換上型支持部材を移動する場合の動作説明図である。

図 3 2 は交換上型支持部材を移動する場合の動作説明図である。

図 3 3 は交換下型支持部材の格納部を示す正面説明図である。

図 3 4 は交換下型支持部材の格納部を示す平面説明図である。

図 3 5 は下部ガイドベースのプレスブレーキからの側方への突出部を示す平面説明図である。

図 3 6 は交換下型支持部材を移動する場合の動作説明図である。

図 3 7 は交換下型支持部材を移動する場合の動作説明図である。

図 3 8 は、図 1 ～ 図 3 7 に示す曲げプレスシステムの支援管理装置のブロック図である。

図 3 9 は、前記管理装置における第 1 記憶手段に記憶される金型データの内容を示す図である。

図 4 0 は、図 3 9 における金型データの意味を説明する図である。

図 4 1 は曲げ製品の C A D データを示す図である。

図 4 2 は、曲げプレスにおける曲げステーションを示す図である。

図 4 3 は前記曲げステーションに装着される分割金型の断面形状を示す図である。

図 4 4 は、曲げプレスにおける曲げステーションの配置を表す図である。

図 4 5 は前記曲げステーションに装着される表付き金型と裏付き金型を示す図である。

図 4 6 は、各曲げステーションにおける各分割金型の配置を表わす図である。

図 4 7 は、前記支援管理装置により分割金型を、金型格納装置から曲げステーションへ移動し且つ装着する場合の方法を示すフローチャートである。

図 4 8 は、前記金型格納装置における第 1 格納部から前記曲げステーションへ分割金型を移動し装着する方法を示す図である。

図 4 9 は複数の曲げ製品を製造する場合に製造順位を決定する製造順位データを生成する方法を説明する図である。

図 5 0 はこの発明の第 4 実施形態を説明するブロック図である。

図 5 1 は表示画面の説明図である。

図 5 2 は分割上型の配置例を示す説明図である。

図 5 3 はフローチャートである。

図 5 4 は分割上型の配置例を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 を参照するに、本発明の第 1 実施の形態に係るプレスブレーキ 1 は、通常のプレスブレーキと同様に、左右のサイドフレーム 3 L, 3 R に支持された上部テーブル 5 と下部テーブル 7 とを上下に対向して備えており、本例においては下部テーブル 7 が上下動自在に構成されている。上記上部テーブル 5 の下部には分割上型（分割金型）P を着脱交換自在に装着する上型装着部（金型装着部）9 が設けてあり、下部テーブル 7 の上部には分割下型（分割金型）D を着脱交換自在に装着する下型装着部（金型装着部）11 が設けてある。

上記上下の金型装着部 9, 11 に装着した上下の金型 P, D によって板状のワークの折曲げ加工を行う際に、ワークの前後方向の位置決めを行うためのバックゲージ B G（図 2 参照）が前後方向（図 2 において上下方向）へ移動位置決め自在に備えられている。このバックゲージ B G は、一般的なプレスブレーキと同様に、前記下部テーブル 7 の後面に前後方向へ水平に設けた左右のガイド部材 6 L, 6 R に左右両端側を前後動自在に支持されたストレッチ 8 に左右方向へ位置調節可能に支持されている。なお、上記バックゲージ B G の支持構成は公知であるから詳細な説明は省略する。

また、前記下部テーブル 7 の前面には、ワークの折曲げ加工を行う際、複数の加工ステーションを構成すべく前記金型装着部 9, 11 の複数箇所に装着した上下の金型 P, D 間へワークを自動的に供給し位置決めするためのベンディングロボット B R が左右方向へ移動自在に支承されている。このベ

ンディングロボット B R は既に公知の構成であるから、ベンディングロボット B R の詳細については説明を省略する。

さらに前記上部テーブル 5 の前面には、折曲げ加工されたワークを一時的に保持するためのワーク一時保持装置 10 が装着してある。このワーク一時保持装置 10 はワークを挟持し保持するための上下のクランプジョー 10 J を備えていると共に上下のクランプジョー 10 J 用の流体圧シリンダのごときアクチュエータ 10 A を備え、かつ上記ワーク一時保持装置 10 を上下動するための流体圧シリンダのごとき昇降用アクチュエータ 10 B を備えている。

このワーク一時保持装置 10 は、前記ベンディングロボット B R においてワークの持ち換えを行うときにワークを一時的に保持するものであり、このワーク一時保持装置 10 によってワークを一時的に保持することにより、前記ベンディングロボット B R はワークの前後及び／又は上下を反転して持ち換えることができるものである。したがって、ワークを反転しての折曲げ加工の無人化を容易に図ることができるものである。

図 6 に示すように、前記上下のテーブル 5, 7 における金型装着部 9, 11 には、上下の分割金型 P, D (図 6 には図示省略) を着脱自在に装着するための装着溝 13 U, 13 L が、それぞれ左右方向 (図 6 においては紙面に垂直な方向) に長く形成してあり、この装着溝 13 U, 13 L の前後の一方の壁部には左右方向に長いロック片 15 U, 15 L がそれぞれ出没自在に設けられていると共に、上記ロック片 15 を出没作動するためのロック片作動装置として流体圧シリンダのごときアクチュエータ 17 U, 17 L がそれぞれ設けられている。さらに前記装着溝 13 U, 13 L の前後の両壁部に

は左右方向に長い係止溝 1 9 U, 1 9 L が形成してある。

上下の前記金型装着部 9, 1 1 に対して着脱交換自在な上下の分割金型 P, D は、次のごとく構成してある。なお、上下の分割金型 P, D はワークの加工を行うためのワーク加工部の形状が異なるのみであって、前記金型装着部 9, 1 1 に対して着脱自在に装着する装着部としてのシャンク部の構成は同一構成であるから、分割上型 P の構成について説明し、分割下型 D の構成についての説明は省略する。

さて、分割上型 P は、図 7 に示すように、ワークの加工を行うためのワーク加工部 2 1 を備えると共に、前記金型装着部 9 の装着溝 1 3 U に対して係合離脱自在すなわち着脱自在のシャンク部 2 3 を備えている。このシャンク部 2 3 の前面及び後面には、前記ロック片 1 5 U と係脱自在の溝状の係止凹部 2 5 が左右方向（図 7 において紙面に対して垂直な方向）に形成してある。

また分割金型 P の前記シャンク部 2 3 には、前記金型装着部 9 における装着溝 1 3 U の壁部に形成した前記係止溝 1 9 U に係脱自在の係止片（係止部） 2 7 を出脱自在に備えている。より詳細には、前記シャンク部 2 3 の前面又は後面には収容凹部 2 9 が形成してあり、この収容凹部 2 9 には前記係止部（係止片） 2 7 を備えた係止作動部材 3 1 が出脱する方向へ移動自在に嵌合してある。そして、この係止作動部材 3 1 と収容凹部 2 9 の底部との間に弾装したスプリングのごとき弾性部材 3 3 によって、係止作動部材 3 1 は常に突出する方向へ付勢されているが、前記係止作動部材 3 1 に設けたストッパ部材 3 5 によって収容凹部 2 9 からの脱落が防止されている。さらに前記分割金型 P の前記シャンク部 2 3 には、金型交換装置（図示省略）の金型保持部を挿通自在の挿

通孔 3 7 が前後方向に貫通して形成してある。

上記構成により、上下の金型装着部 9, 11 における装着溝 13 U, 13 L に上下の分割金型 P, D におけるシャンク部 23 を係合し、このシャンク部 23 に備えた係止片 27 を装着溝 13 U, 13 L の係止溝 19 U, 19 L に係止すると共に、上記シャンク部 23 に形成した係止凹部 25 にロック片 15 U, 15 L を係合しアクチュエータ 17 U, 17 L によって上記ロック片 15 U, 15 L を強固に押圧することにより、上下の分割金型 P, D は上下の金型装着部 9, 11 の装着溝 13 U, 13 L に固定さることになる。

前記アクチュエータ 17 U, 17 L の作動によってロック片 15 U, 15 L を装着溝 13 U, 13 L の壁面から没入することにより、上下の分割金型 P, D の押圧固定（ロック状態）が解除される。したがって、この状態においては分割金型 P, D を装着溝 13 U, 13 L に沿って左右方向へ移動することができる。次に、弾性部材 33 の付勢力に抗して作動部材 31 を押圧移動せしめて係止片 27 と装着溝 13 U, 13 L の係止溝 19 U, 19 L との係止状態を解除することにより、上下の分割金型 P, D を装着溝 13 U, 13 L に対して上下方向に着脱でき、別個の分割金型 P, D と交換することができることになる。

既に理解されるように、上下の分割金型 P, D は、装着溝 13 U, 13 L にシャンク部（装着部）23 を係合した状態において左右方向に移動することができ、また装着溝 13 U, 13 L に対して上下方向に着脱することができるものである。

前記上下の金型装着部 9, 11 に対して上下の複数の分割金型 P, D を着脱交換するために、上下の複数の分割金型 P, D を着脱可能に支持した交換金型支持部材が設けられている。

より詳細には、前記上部テーブル 5 の後面（図 3 においては左側面、図 5 においては右側面）には上下方向のガイドレール 3 9 を備えたベースプレート 4 1 が一体的に取付けてあり、上記ガイドレール 3 9 には、複数の分割上型 P を着脱可能に支持した交換上型支持部材（交換金型支持部材） 4 3 が上下動自在に支持されている。

より詳細には、上記交換上型支持部材 4 3 には前記上型装着部 9 の装着溝 1 3 U と同様に複数の分割金型 P を着脱可能に支持する金型装着溝 4 5 を備えた金型装着部 4 7 が一体に備えられている。なお、上記金型装着溝 4 5 には、前記係止溝 1 9 U と同様の係止溝 4 9 が形成してあるものの、前記ロック片 1 5 U に相当する構成は省略してあって、前記金型装着溝 4 5 に対して分割上型 P の着脱を上下方向に容易に行い得るように構成してある。前記ガイドレール 3 9 に沿って交換上型支持部材 4 3 を上下動するために、前記ベースプレート 4 1 には上下作動装置として流体圧シリンダのごとき上下動用アクチュエータ 5 1 が装着してあり、この上下動用アクチュエータ 5 1 におけるピストンロッドのごとき上下作動部材 5 1 P が前記交換上型支持部材 4 3 に連結してある。

上記構成により、上下動用アクチュエータ 5 1 を作動することによって交換上型支持部材 4 3 を上下動することができ、上昇時には、図 3 に示すように、上部テーブル 5 の上型装着部 9 より上方に位置し、最下降時には、図 5 に示すように、上部テーブル 5 の上型装着部 9 と交換上型支持部材 4 3 の金型装着部 4 7 の高さ位置はほぼ等しくなり、上記上型装着部 9 と金型装着部 4 7 との間での分割上型 P の着脱交換が容易になるものである。

前記下部テーブル 7 の下型装着部 1 1 に装着した複数の分

割下型 D を着脱交換するために複数の分割下型 D を着脱可能に支持する交換下型支持部材（交換金型支持部材）53（図3参照）が前記下部テーブル7の後側に上下動自在に設けられている。より詳細には、上下方向のガイドレール55がブラケット57を介して前記下部テーブル7の後側に取り付けてあり、このガイドレール55に前記交換下型支持部材53が上下動自在に支持されている。そして、この交換下型支持部材53の上部に前記金型装着部47と上下対称構成の金型装着部59が設けてあり、この金型装着部59に、複数の分割下型 D が左右方向に隣接して配置され、かつ着脱可能に支持されている。

なお、上記交換下型支持部材53の上下動は上下作動装置としての流体圧シリンダのごとき上下動用アクチュエータ（図示省略）によって行われるもので、下降時には下部テーブル7の下型装着部11より下方に位置し、最上昇時には金型装着部59の高さ位置は上記下型装着部11の高さ位置にほぼ一致し、上記金型装着部59と下型装着部11との間での分割下型 D の着脱交換が容易になるものである。

前記上部テーブル5の上型装着部9と前記交換上型支持部材43の金型装着部47との間で分割上型 P の着脱交換を自動的に行うために、上部テーブル5の後側には上型交換装置61が装着してある。また、前記下部テーブル7の下型装着部11と前記交換下型支持部材53の金型装着部59との間で分割下型 D の着脱交換を自動的に行うために、下部テーブル7の後側には下型交換装置63が装着してある。

より詳細には、図8，図10に示すように、前記上型交換装置（金型交換装置）61は、前記上部テーブル5に左右方向（図8，10においては紙面に垂直な方向）へ移動自在に

支承されている。すなわち、前記上部テーブル 5 には左右方向へ延伸したガイドベース 6 4 が取付けてあり、このガイドベース 6 4 には左右方向へ延伸したガイド部材 6 5 及びラック 6 7 が取付けてある。そして、上記ガイド部材 6 5 には複数の摺動部材 6 9 を介して左右スライダ 7 1 が左右方向へ移動自在に支承されている。

上記左右スライダ 7 1 には位置検出センサ及び移動速度検出センサとしてのパルスエンコーダを備えたサーボモータ 7 3 が装着してあると共に、前記ラック 6 7 に噛合したピニオン 7 5 が回転自在に支承されている。そして、上記サーボモータ 7 3 とピニオン 7 5 はタイミングベルト 7 7 を介して連動連結してある。

したがって、前記サーボモータ 7 3 を適宜に制御回転することにより、ガイド部材 6 5 に沿って左右スライダ 7 1 を左右方向へ移動し位置決めできるものである。

さらに前記左右スライダ 7 1 には、上型装着部 9 の装着溝 1 3 U に対して分割上型 P の着脱交換を行うための着脱装置 7 9 が設けられている。

より詳細には、図 9, 10 に示すように、左右スライダ 7 1 の側面には上下方向のガイド部材 8 1 が設けてあり、このガイド部材 8 1 には昇降スライダ 8 3 が上下動自在に支持されている。この昇降スライダ 8 3 は、左右スライダ 7 1 に装着した昇降作動装置としての例えば流体圧シリンダのごとき上下動用アクチュエータ 8 5 (図 9 参照) によって上下動されるものであって、その上昇位置は、左右スライダ 7 1 に上下に微調整自在に取付けたアジャストボルトのごときストッパ 8 7 に当接することによって正確に規制される構成である。

前記昇降スライダ 8 3 には前後方向 (図 9 においては紙面

に垂直な方向、図 10 においては左右方向) のガイド部材 89 が設けてあり、このガイド部材 89 には前後スライダ 91 が前後動自在に支持されている。この前後スライダ 91 は、前記昇降スライダ 83 に支持された前後作動装置としての流体圧シリンダのごとき前後動用アクチュエータ 93 の作動によって前後動される構成である。

前記前後スライダ 91 には前後方向のガイド部材 95 (図 9 参照) が設けてあり、このガイド部材 95 にはフック支持部材 97 が前後動自在に支持されている。このフック支持部材 97 の先端部 97 T は、前記分割上型 P に形成した挿通孔 37 に挿通自在であって楔形状に形成してある。またフック支持部材 97 には、上記先端部 97 T を前記挿通孔 37 に挿入したときに、分割上型 P の前後の一側面に当接する当接突起部 97 P が設けられている。

なお、上記フック支持部材 97 の前後動は、前記前後スライダ 91 に装着した例えば流体圧シリンダのごとき前後動用アクチュエータ 99 によって行われるように構成してある。

さらに前記前後スライダ 91 には前記ガイド部材 95 に近接して前後方向のガイド部材 101 (図 9 参照) が設けてあり、このガイド部材 101 には前記フック支持部材 97 の上面に接触して前後動自在のフック取付部材 103 が前後動自在に案内支持されている。

そして、このフック取付部材 103 の先端部には枢軸 105 を介してフック 107 が上下に揺動自在に支持されている。このフック 107 とフック取付部材 103 に取付けたスプリング座 109 との間にはコイルスプリングのごとき弾性部材 111 が弾装してあって、フック 107 は図 10 において反時計回り方向 (下方向) へ常に付勢されており、常態におい

てはフック支持部材 97 の先端部 97 T に当接して下方方向に傾斜した状態にある。上記フック 107 は前記分割上型 P に形成した挿通孔 37 に挿入自在であって、その先端部 107 T は屈曲してあって、上記挿通孔 37 を貫通して引くことにより、分割上型 P の前後の他側面に当接自在に構成してある。なお、前記フック取付部材 103 は、前後スライダ 91 に装着した例えば流体圧シリンダのごときフック作動用のアクチュエータ 113 によって前後動するように構成されている。

前記フック支持部材 97 の先端部 97 T 及びフック 107 は分割金型 P の挿通孔 37 に係合して分割金型 P を保持する金型保持部を構成するものであり、また前記当接突起部 97 P 及びフック 107 の先端部 107 T は、前記分割金型 P に備えた前記係止作動部材 31 を操作するための操作部を構成するものである。

前記下型交換装置 63 の主要部の構成は、前述した上型交換装置 61 とほぼ上下対象の構成であり、説明が重複することになるから、下型交換装置 63 の詳細な構成についての詳細な説明は省略する。

以上のごとき構成において、上型交換装置 61 によって上部テーブル 5 の上型装着部 9 と交換上型支持部材 43 の金型装着部 47 との間で分割上型 P の着脱交換を行う場合の作用について説明する。なお、下型交換装置 63 によって下部テーブル 7 の下型装着部 11 と交換下型支持部材 53 の金型装着部 59 との間の分割下型 D の着脱交換は、上型交換装置 61 による分割上型 P の着脱交換に準じた作用であるから、分割下型 D の着脱交換についての説明は省略する。

さて、図 11 に概略的に示すように、上部テーブル 5 の上

型装着部 9 に装着固定してある分割上型 P を上型交換装置 6 1 によって自動的に取り外して交換上型支持部材 4 3 の金型装着部 4 7 へ移動し装着するには、先ず、サーボモータ 7 3 を制御駆動して、ガイド部材 6 5 の端部付近の原点位置に位置する左右スライダ 7 1 をガイド部材 6 5 に沿って左右方向へ移動し、取り外すべき分割上型 P に対応した位置へ位置決めする。

次に、前後動用アクチュエータ 9 3 を作動して前後スライダ 9 1 を分割上型 P に近接する方向（前方向）へ移動し、フック 1 0 7 を分割上型 P の挿通孔 3 7 に挿入して先端部 1 0 7 T を反対側（前側）へ突出せしめる（図 1 2 参照）。

その後、アクチュエータ 9 9 を作動してフック支持部材 9 7 の先端部 9 7 T を前記挿通孔 3 7 に挿入すると共に当接突起 9 7 P を分割上型 P の前後の一側面に当接する（図 1 3 参照）。

このように、フック支持部材 9 7 の先端部 9 7 T を挿通孔 3 7 に挿入すると、フック 1 0 7 が傾斜状態から水平状態に変化すると共に、フック 1 0 7 と先端部 9 7 T とが共に挿通孔 3 7 に位置し、挿通孔 3 7 との間に遊隙の少ない状態に係合して、分割上型 P を保持可能な状態となる。したがって、上型装着部 9 から分割上型 P を取り外したときに分割上型 P に揺れを生じることなく確実に保持できるものである。

次に、フック作動用のアクチュエータ 1 1 3 を作動して、フック取付部材 1 0 3 を図 1 3 において右方向（後方向）へ引くと、フック 1 0 7 の先端部 1 0 7 T が係止作動部材 3 1 を弾性部材 3 3 に抗して挿圧し没入操作するので、係止作動部材 3 1 に備えた係止部 2 7 と装着溝 1 3 U の係止溝 1 9 U との係合が解除されると共に、分割上型 P はフック部材 9 7

の当接突起部 9 7 P とフック 1 0 7 の先端部 1 0 7 T によって前後から挾持される態様となる（図 1 4 参照）。

その後、アクチュエータ 1 7 U を作動してロック片 1 5 U を引込み作動することにより、分割上型 P の係止凹部と上記ロック片 1 5 U との係合を解除し、上型装着部 9 の装着溝 1 3 U に対する分割上型 P の装着固定（ロック状態）を解除する。そして、上型交換装置 6 1 の上下動用アクチュエータ 8 5 を作動して昇降スライダ 8 3 を下降することにより、前記装着溝 1 3 U から分割上型 P を下方向へ取り外すことができる（図 1 5 参照）。

分割上型 P を下方向へ取り外した後に、前後動用アクチュエータ 9 3 を作動して前後スライダ 9 1 を後方向へ移動することにより、分割上型 P を上部テーブル 5 の後側方向へ移動することができる（図 1 6 参照）。

前述のごとく分割上型 P を上部テーブル 5 の後側方向へ移動すると共に左右方向へ移動し必要な位置へ位置決めすると同時に交換上型支持部材 4 3 を下降せしめると、交換上型支持部材 4 3 の金型装着部 4 7 が上部テーブル 5 の上型装着部 9 の後側で同一高さ位置に位置し、前記分割上型 P と上記金型装着部 4 7 とが上下に対向する態様となる（図 1 7 参照）。

その後に、上型交換装置 6 1 における上下動用アクチュエータ 8 5 を作動して昇降スライダ 8 3 を上昇せしめると、分割上型 P のシャंक部が前記金型装着部 4 7 の金型装着溝 4 5 に係合される（図 1 8 参照）。

上述のごとく、分割上型 P を金型装着溝 4 5 に係合した後に、フック 1 0 7 の先端部 1 0 7 T による係止作動部材 3 1 の挿圧を解除すると、弾性部材 3 3 の作用によって係止作動部材 3 1 が突出され、この係止作動部材 3 1 に備えた係止片

27が金型装着溝45に係止溝49に係合し係止される（図19参照）。

次に、フック支持部材97の先端部97Tを分割上型Pの挿通孔37から抜き出すと、弾性部材111の作用によってフック107の先端部107Tが下降するように傾斜され、フック107を分割上型Pの挿通孔37から抜き出し可能になる（図20参照）。

その後、フック107を分割上型Pの挿通孔37から抜き出すことにより、交換上型支持部材43を元の位置へ上昇することができる（図21参照）。

交換上型支持部材43に支持されている分割上型Pを上部テーブル5の上型装着部9へ装着する場合には、前述した動作を逆に行うことにより、上型交換装置61によって交換上型支持部材43と上部テーブル5との間において分割上型Pの着脱交換を行うことができるものである。また、分割上型Pの前後を反転して使用する場合には、図22に示すように、フック支持部材97の当接突起部97Pでもって係止作動部材31を挿圧操作できるので、分割上型Pの前後を反転しても何等の問題なく実施できるものである。なお、分割下型Dの場合も同様に使用できるものである。

既に理解されるように、上型交換装置61によって上部テーブル5の上型装着部9と交換上型支持部材43の金型装着部47との間において分割上型Pを自動的に着脱交換することができ、かつ上部テーブル5の上型装着部9の左右方向の任意の位置へ分割上型Pを装着することができる。また、同様に下型交換装置63によって下部テーブル7の下型装着部11と交換下型支持部材53の金型装着部59との間において分割下型Dを自動的に着脱交換することができ、かつ下部

テーブル 7 の下型装着部 1 1 の左右方向の任意の位置へ分割下型 D を装着することができる。

したがって、図 1 に示すように、上部テーブル 5 の上型装着部 9 及び下部テーブル 7 の下型装着部 1 1 の左右方向の複数箇所へ上下の分割金型 P, D を所望の長さに配置することができる。すなわち、上下のテーブル 5, 7 の左右方向に複数の加工ステーション 1 1 5 A, 1 1 5 B, 1 1 5 C を設けることができ、かつ上下の複数の分割金型 P, D を適宜に組合せることにより、各加工ステーション 1 1 5 A, 1 1 5 B, 1 1 5 C の左右方向の長さをワークの折曲げ線の長さに対応した長さにできるものである。

上述のごとく複数の分割金型 P, D を組合せて使用する場合、加工ステーション 1 1 5 A, 1 1 5 B に示すように、左右方向の幅寸法の小さな分割金型 P, D は幅寸法の大きな分割金型 P, D の間に配置するものである。このように、幅寸法の小さな分割金型 P, D を幅寸法の大きな分割金型 P, D の間に配置することにより、幅寸法の小さな分割金型 P, D を両端部に配置した場合に比較して、分割金型 P, D の接続部の跡がワークに付くようなことがなく、折曲げ製品の外観が良くなるものである。

図 2 3 は本発明の第 2 実施の形態に係るプレスブレーキの右側部分を省略して示すもので、前述した第 1 実施の形態に係るプレスブレーキ 1 における構成部分と同一機能を奏する部分には同一符号を付することとして重複した説明は省略する。

この第 2 実施の形態においては、上下の金型交換装置 6 1, 6 3 を左右方向に案内支持するための上下のガイドベース 6 4, ガイド部材 6 5 及びラック 6 7 を上下のテーブル 5, 7

の側部から左方向へ大きく突出して設け、この突出部分に交換金型支持部材の装着部を設け、この装着部に対して、複数の分割金型 P，D を着脱自在に支持した交換金型支持部材を着脱交換自在に装着できるようにして、より多くの分割金型 P，D の着脱交換を行い得るように構成したものである。

より詳細には、図 2 4，2 5 に示すように、プレスブレーキ 1 におけるサイドフレーム 3 L の外側面にはブラケット 1 2 1 を介して格納フレーム 1 2 3 が取付けてある。上型格納部としての上記格納フレーム 1 2 3 は、左右のサイドフレーム 1 2 3 A，1 2 3 B と左右のサイドフレーム 1 2 3 A，1 2 3 B を連結した連結フレーム 1 2 3 C によって四角形の枠体に構成してあり、左右のサイドフレーム 1 2 3 A，1 2 3 B の内側下部に一体的に固定した前後方向に長い左右の支持ビーム 1 2 5 A，1 2 5 B の上面には複数の位置決めピン 1 2 7 が前後方向に適宜間隔に設けてある。

上記位置決めピン 1 2 7 には、複数の分割上型 P を着脱自在に支持した交換上型支持部材 1 2 9 の左右両端部に設けた上下方向の係合孔 1 3 1 が着脱自在に係合してある。すなわち、前記格納フレーム 1 2 3 には、複数の交換上型支持部材 1 2 9 が前後方向に並列して着脱自在に支持されている。

上記交換上型支持部材 1 2 9 は、図 2 6 に示すように、複数の分割上型 P を着脱自在に係合支持する前記金型装着溝 4 5 と同一構成の金型装着溝 1 3 3 を備えた下部支持部材 1 3 5 を備えており、この下部支持部材 1 3 5 の左右両端の上面に前記係合孔 1 3 1 を形成したブラケット 1 3 7 が取付けてある。そして、上記下部支持部材 1 3 5 の中央部には、左右両端部に係合孔 1 3 9 を備えた吊り部材 1 4 1 が設けてある。

前記格納フレーム 1 2 3 に格納支持された複数の交換上型

支持部材 1 2 9 を前記ガイド部材 6 5 等の突出部分の装着部へ交換移送するために、金型支持部材交換装置 1 4 3 が設けられている。

より詳細には、前記格納フレーム 1 2 3 の上部には、図 2 4 に示すように、前記ガイド部材 6 5 等の突出部分の上側を越えて前方向（図 2 4 においては右方向）へ突出した左右のガイドビーム 1 4 5 が前後方向に長く設けてあり、この左右のガイドビーム 1 4 5 に備えた前後方向のガイドレール 1 4 7 にはスライドビーム 1 4 9 の左右両端部が前後動自在に支持されている。このスライドビーム 1 4 9 を前後動するために、前記ガイドビーム 1 4 5 には前後方向に延伸したスクリュー 1 5 1 が回転自在に支持されていると共に、上記スクリュー 1 5 1 を回転するためのサーボモータ 1 5 3 が前記ガイドビーム 1 4 5 に取付けてある。そして、前記スライドビーム 1 4 9 に取付けたナット部材 1 5 5（図 2 5 参照）が前記スクリュー 1 5 1 に前後方向（図 2 5 においては紙面に垂直な方向）へ移動自在に螺合してある。

前記スライドビーム 1 4 9 の左右方向の中央部にはガイドプレート 1 5 7 が立設してあり、このガイドプレート 1 5 7 に取付けた上下方向のガイド部材 1 5 9 には上下スライダ 1 6 1 が上下動自在に案内支持されている。そして、上記上下スライダ 1 6 1 を上下動するために、前記ガイドプレート 1 5 7 に取付けた昇降作動装置としての流体圧シリンダのごとき昇降用アクチュエータ 1 6 3 におけるピストンロッドのごとき昇降作動部材 1 6 3 P が前記上下スライダ 1 6 1 に連結してある。

前記上下スライダ 1 6 1 には、旋回装置 1 6 5 を介して旋回フック 1 6 7 が水平に旋回自在に支持されている。上記旋

回フック 1 6 7 は前記交換上型支持部材 1 2 9 に形成した前記係合孔 1 3 9 に下側から挿入自在の係止ピン 1 6 9 を両端部に備えた構成である。

前記旋回装置 1 6 5 は、モータ（図示省略）によって回転されるウォーム（図示省略）と噛合して水平に回転されるウォームホイール（図示省略）を備えた構成であって、上記ウォームホイールの半回転を検出するリミットスイッチのごときセンサが設けてあり、前記旋回フック 1 6 7 が水平に半回転すると旋回を停止するように構成してある。

上記構成により、サーボモータ 1 5 3 を駆動してスクリー 1 5 1 を回転することによりガイドプレート 1 5 7 をガイドレール 1 4 7 に沿って前後方向に移動でき、格納フレーム 1 2 3 に支持された所望の交換上型支持部材 1 2 9 に対応した位置へ移動位置決めすることができる。そして、昇降用アクチュエータ 1 6 3 を作動することにより上下スライダ 1 6 1 を上下動でき、この上下スライダ 1 6 1 に支持された旋回フック 1 6 7 を交換上型交換部材 1 2 9 の吊り部材 1 4 1 の高さ位置に下降し、旋回フック 1 6 7 に備えた係止ピン 1 6 9 を上記吊り部材 1 4 1 に形成した係合孔 1 3 9 に下側から係合することができる。

すなわち、サーボモータ 1 5 3 を適宜に制御作動すると共に昇降用アクチュエータ 1 6 3 を適宜に制御作動することにより、格納フレーム 1 2 3 に支持された任意の位置の交換上型支持部材 1 2 9 を旋回フック 1 6 7 でもって吊り上げることができる。そして、前記ガイド部材 6 5 等の突出部分の装置部位置へ交換上型支持部材 1 2 9 を移送することができる。また、旋回装置 1 6 5 を介して旋回りフタ 1 6 7 を旋回することにより、交換上型支持部材 1 2 9 の移送途中で分割上型

Pを前後反転できるものである。

図27に示すように、前記ガイドベース64が上部テーブル5から側方へ大きく突出した部分には、前記交換上型支持部材129を着脱自在に装着する装着部として中空部171が形成してある。この中空部171は本例においては切欠凹部に形成してある。そして上記中空部171の左右両側部には、前記交換上型支持部材129に備えた前記係合孔131と係合離脱自在の位置決めピン173が上方向に突設してある。

前記中空部171内に交換上型支持部材129を位置せしめ、前記係合孔131と位置決めピン173とを係合すると、上記係合孔131を備えたブラケット137がガイドベース64に支持され、交換上型支持部材129における下部支持部材135は上部テーブル5に備えた上型装着部9と同一高さとなり（図29参照）、下部支持部材135に形成した金型装着溝133内で分割上型Pを左右方向へ移動せしめて、上記上型装着部9の装着溝13Uへ直接移動可能な状態となる。

前記構成により、図24に示すように、旋回フック167を所望の交換上型支持部材129に位置決めした後、図30に示すように旋回フック67を上昇せしめることにより所望の交換上型支持部材129を格納フレーム123から持上げることができる。その後、図31に示すようにスライドビーム149を前方向へ移動せしめることにより、前記交換上型支持部材129を、前記ガイドベース64の装着部としての中空部171に対応した位置に位置決めすることができる。

なお、分割上型Pの前後を反転する必要がある場合には、前記格納フレーム123と前記ガイドベース64等の突出部

との間において旋回フック 1 6 7 を下降せしめて他の構成部分と干渉しない状態とした後に、旋回装置 1 6 5 を作動することによって旋回フック 1 6 7 を水平に旋回し反転することにより、分割上型 P の前後を反転することができる。

前述のごとく、ガイドベース 6 4 の装着部としての中空部 1 7 1 に対応して交換上型支持部材 1 2 9 の位置決めを行った後、旋回フック 1 6 7 を下降せしめると、図 2 9 に示すように、位置決めピン 1 7 3 と交換上型支持部材 1 2 9 の係合孔 1 3 1 とが係合し、交換上型支持部材 1 2 9 の位置決めが行われる。

その後、上型交換装置 6 1 におけるフック支持部材 9 7 の先端部 9 7 T 及びフック 1 0 7 を、図 2 9 における左端部の分割上型 P の挿通孔 3 7 に挿通し、その状態において上型交換装置 6 1 をガイド部材 6 5 に沿って右方向へ移動することにより、交換上型支持部材 1 2 9 に支持された複数の分割上型 P を同時に上部テーブルの上型装着部 9 の装着溝 1 3 U へ横移動せしめることができ、分割上型 P の移動の能率向上を図ることができるものである。また、前述したように上型交換装置 6 1 によって分割上型 P を 1 個ずつ移動することもできるものである。上記構成により、上型格納部としての格納フレーム 1 2 3 に格納支持された複数の交換上型支持部材 1 2 9 を、金型支持部材交換装置 1 4 3 によって装着部としての前記中空部 1 7 1 へ移送し装着して上部テーブル 5 の上型装着部 9 に対して分割上型 P の着脱交換を行うことができる。したがって、上部テーブル 5 に対して種々形状寸法の分割上型 P を、ワークの折曲げ加工に対応して自動的に着脱交換することができるものである。

図 3 3 に示すように、前記下部テーブル 7 の下型装着部 1

1の左端部から左方向へ大きく突出した下部ガイドベース64の下方位置には、枠体構造のベースフレーム181が配置しており、このベースフレーム181の上部には前後方向（図33においては紙面に対して垂直な方向）のガイドレール183が設けてあり、このガイドレール183には四角形枠状のスライド枠185が前後動自在に支持されている。このスライド枠185を前後動するために、前記ベースフレーム181には前後方向（図34においては上下方向）に延伸したスクリュー187（図34参照）が回転自在に支持されていると共に、このスクリュー187を回転するためのサーボモータ189が装着してある。そして、前記スライド枠185に取付けたナット部材191（図33参照）が前記スクリュー187に前後動自在に螺合してある。

したがって、前記サーボモータ189を適宜に制御回転することにより、ガイドレール183に沿ってスライド枠185を前後動することができる。

下型格納部としての前記スライド枠185には、複数の分割下型Dを着脱自在に支持した複数の交換下型支持部材193が着脱自在に支持されている。上記交換下型支持部材193は、前記交換上型支持部材129の金型装着溝133と上下対象形の金型装着溝195を備えており、この金型装着溝195に複数の分割下型Dを着脱自在かつ左右方向へ移動自在に装着してある。

前記交換下型支持部材193の一端側の下部には、前記スライド枠185に設けた位置決め孔（図示省略）に係脱自在の位置決めピン197が設けてあり、かつ適宜位置には複数の規制ピン199が下方へ突出して設けてある。さらに上記交換下型支持部材193の他端側の下部には係合ピン20

1 が設けてある。

複数の交換下型支持部材 1 9 3 は、図 3 4 に示すようにスライド枠 1 8 5 上に前後方向に適宜間隔に並列して装着しており、上記スライド枠 1 8 5 を前述のごとく前後動することにより、各交換下型支持部材 1 9 3 を前記下部ガイドベース 6 4 の突出部における装着部の下方位置に割出し位置決めすることができる。

上述のごとく割出し位置決めされた交換下型支持部材 1 9 3 を前記下部ガイドベース 6 4 の突出部分の装着部の位置まで押上げ自在の交換下型支持部材用昇降装置 2 0 3 が設けられている。

より詳細には、図 3 4 に示すように、ベースフレーム 1 8 1 に設けた支持プレート 1 8 2 上に左右方向のガイドレール 2 0 5 を備えたガイドプレート 2 0 7 が取付けてあり、このガイドレール 2 0 5 にはスライドプレート 2 0 9 が左右方向へ移動自在に支持されている。そして、上記スライドプレート 2 0 9 を左右方向へ移動するために、前記ガイドプレート 2 0 7 には流体圧シリンダのごとき左右動用アクチュエータ 2 1 1 が装着しており、この左右動用アクチュエータ 2 1 1 におけるピストンロッドのごとき左右駆動部材 2 1 3 はブラケットを介して前記スライドプレート 2 0 9 と連結してある。

したがって、スライドプレート 2 0 9 は、左右動用アクチュエータ 2 1 1 によってガイドレール 2 0 5 に沿って左右方向へ移動されるものである。

前記スライドプレート 2 0 9 には、前記交換下型支持部材 1 9 3 に備えた前記規制ピン 1 9 9 と係合する係止孔 2 1 5 を両端部に備えた押上部材 2 1 7 が上下動自在に設けられている。すなわち前記スライドプレート 2 0 9 の下部には流体

圧シリンダのごとき上下動用アクチュエータ 2 1 9（図 3 3 参照）が設けてあり、この上下動用アクチュエータ 2 1 9 におけるピストンロッドのごとき上下駆動部材 2 2 1 が前記押上部材 2 1 7 に連結してある。なお、上記押上部材 2 1 7 の両端側には、前記スライドプレート 2 0 9 に設けた上下ガイド 2 2 3 によって上下に案内されるガイドロッド 2 2 5 が垂設してある。図 3 5 に示すように、前記下部ガイドベース 6 4 の突出部分には下型交換装置 6 3 を左右方向へ案内するために左右方向に延伸した下部ガイド部材が設けてあると共にラック 6 7 が設けてあり、かつ前記交換下型支持部材 1 9 3 を押上げて位置決め自在の装着部としての中空部 2 2 7 が形成してあり、この中空部 2 2 7 の前後には交換下型支持部材 1 9 3 を前後から挾持して左右方向へ案内する前後のガイドローラ 2 2 9 が回転自在に設けてあり、かつ前記下型装着部 1 1 側の端部には前記係合ピン 2 0 1 を係合して位置決めする係合位置決め部材 2 3 1 が昇降シリンダ 2 3 3 によって上下動するように設けられている。

以上のごとき構成において、図 3 6 に示すように、スライド枠 1 8 5 を前後動（図 3 6 においては左右動）して所望の交換下型支持部材 1 9 3 を押上部材 2 1 7 の上方位置で前記下部ガイドベース 6 4 の突出部分の装着部としての中空部 2 2 7 の下方位置に割出し位置決めした後、図 3 7 に示すように、前記押上部材 2 1 7 によって上記所望の交換下型支持部材 1 9 3 を押し上げると、交換下型支持部材 1 9 3 は装着部としての前記中空部 2 2 7 内に位置される。

その後、左右動用アクチュエータ 2 1 1 を作動して前記スライドプレート 2 0 9 を下部テーブル 7 側へ移動すると、交換下型支持部材 1 9 3 に備えた係合ピン 2 0 1 が係合位置

決め部材 2 3 1 に係合し、下部テーブル 7 の下型装着部 1 1 に対して同一高さにかつ左右方向へ一列に整列した状態に位置決めされる。

したがって下型交換装置 6 3 によって分割下型 D を前記分割上型 P と同様に複数同時に下型装着部 1 1 上へ移動せしめることができると共に、既に理解されるように、分割下型 D を 1 個毎着脱して前記下型装着部 1 1 へ移動し装着することができるものである。

既に理解されるように、第 2 の実施の形態においては、より多くの分割金型 P, D を金型格納部にそれぞれ格納することができると共に、上下の分割金型支持部材 1 2 9, 1 9 3 から複数の分割金型 P, D を上下のテーブル 5, 7 における上下金型装着部 9, 1 1 へ同時に移動して金型装着の能率向上を図ることができるものであり、かつ必要により分割金型 P, D を 1 個毎に上下の金型装着部 9, 1 1 へ移動し装着できるものである。

この発明の第 3 の実施形態は、複数の分割金型を装着するための少なくとも 1 つの曲げステーションを有する曲げプレス 1 と、前記曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置 6 5, 1 2 3 と、前記金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動し当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置 6 1, 1 2 3 と、を備えた曲げプレスシステム及び、この曲げプレスシステムを支援・管理し前記曲げステーションへの分割金型の設定或いは交換を支援する曲げプレスシステム支援管理装置 4 0 1 (図 3 8) を有する曲げプレスシステムである。

ここに前記金型格納装置 6 5, 1 2 3 は、前記曲げステー

ションにおける曲げ軸の延長線上に位置するところの、前記上部テーブルの側部より左右方向へ大きく突出する上部ガイド部材 6 5 としての第 1 格納部（又は待機ステーション） 6 5 と、同一断面形状の複数の分割金型を支持する金型支持部材 1 2 9 を備えた第 2 格納部 1 2 3 とを有する。

また前記金型交換装置は、前記第 1 格納部と曲げステーションとの間で各分割金型を移動自在の第 1 金型交換手段 6 1 と、前記第 1 格納部と前記第 2 格納部との間で同一断面形状種類の複数の分割金型を一括して移動自在の第 2 金型交換手段 1 4 3 とを有する。

図 3 8 は、前記曲げプレスシステム支援管理装置 4 1 の構成を示す。

図 3 8 に示すように、前記曲げプレスシステム支援管理装置 4 0 1 は、前記格納装置 6 5, 1 2 3 に格納された分割金型の格納位置を記憶する第 1 記憶手段 4 0 3 と、前記曲げ製品に於ける曲げ部位の曲げ線長さ及びフランジ長さ及び曲げ角度を記憶する第 2 記憶手段 4 0 5 と、前記曲げ線長さ及びフランジ長さ及び曲げ角度に基づいて前記曲げステーションに配置される分割金型の金型種類及び曲げステーションの長さを計算する第 1 計算手段 4 0 7 と、前記曲げステーションの金型種類及び長さに基づいて当該曲げステーションにおける各分割金型の配置を決定する第 2 計算手段 4 0 9 と、各分割金型を、前記格納装置 6 5, 1 2 3 の格納位置から前記決定された配置位置へ移動するように前記金型交換装置 6 1, 1 4 3 を制御する N C 制御手段 4 1 1 とを有する。

より詳細には、以下の通りである。

前記第 1 記憶手段 4 0 3 には、図 3 8 に示すように、前記格納装置としての第 1 格納部 6 5 及び第 2 格納部 1 2 3 に格

納される分割金型以外に、前記曲げステーションに装着される分割金型の装着位置及び、前記曲げプレスの外に設けた（従って前記金型交換装置がアクセスできない）金型マガジン（図示せず）に格納される分割金型の格納位置が記憶される。

図 3 9 は、前記第 1 記憶手段 4 0 3 に記憶される分割金型（定尺或いは長尺金型）のデータを表形式で示す。

図 3 9 に示すように、金型種類を示す列 4 0 3 a には分割金型の識別子 D 1 乃至 D 1 5 が入力され、分割金型の状態を示す列 4 0 3 b には前記各分割金型の識別子ごとに各分割金型の装着位置或いは格納位置が入力されている。列 4 0 3 b において、例えば A 1 は、金型 D 1 が第 1 曲げステーションに存在することを示し、A 2 は金型 D 2 が第 2 曲げステーションに存在することを示す。また B は、金型 D 1 乃至 D 1 5 が前記第 1 格納部としての待機ステーション（上部テーブルの側部から左右方向へ大きく突出して設けた上部ガイド部材）6 5 に存在することを示している。

列 4 0 3 c のデータは、各分割金型 D 1 から D 1 5 のより詳細な位置を示す。従って、例えば、金型 D 1 は、プレス中心 O から - 5 0 m m の位置（図 4 0 （a）参照）にあり、分割金型 D 2 は、前記曲げプレスの左右方向の中心から + 5 0 m m の位置にある。

また前記分割金型が前記第 1 格納部（或いは待機ステーション）6 5 にある場合は、列 4 0 3 c の数字 1 ~ 5 は、該格納部 6 5 において各分割金型が左端の位置から何番目にあるかを示す。例えば図 4 0 （b）に示すように、前記第 1 格納部 6 5 において分割金型 D 1 1 ~ D 1 5 が左側から順に並んで配置されている場合、図 3 9 に示すように前記列 4 0 3 c

には前記金型 D 1 1 ~ D 1 5 に対応する行に 1 ~ 5 の番号が入力される。

前記第 2 格納部 1 2 3 に格納された分割金型及び、前記曲げプレスの外に設けた金型マガジンに格納された分割金型については、前記状態の列 4 0 3 b にそれらの第 2 格納部或いは金型マガジンを表わす記号 C、D が入力される。そして、前記列 4 0 3 c には、前記第 1 格納部 6 5 に格納された分割金型の場合と同様に、各格納部・マガジンに於ける配置順を表す 1 ~ 5 等の数字が入力される。

前記第 2 記憶手段 4 0 5 には、図 4 1 に示す曲げ製品の C A D データ及び、この C A D データに含まれる曲げ部位 b 1 ~ b 5 の曲げ線長さ L 1 ~ L 4、フランジ長さ d 1 ~ d 2、曲げ角度及び曲げ方向データが記憶される。

ここに曲げ方向データとは、その曲げ部位が山形状に曲げられるか谷形状に曲げられるかを示すデータである。

再び図 3 8 を参照するに、前記曲げプレスシステム支援管理装置 4 0 1 は、前記第 2 記憶手段 4 0 5 からの曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度等に基づいて前記曲げ部位 b 1 ~ b 5 の曲げ順を決定するための曲げ順計算手段 4 1 3 を含む。

この曲げ順計算手段 4 1 3 により計算された曲げ順は曲げ順記憶部 4 1 5 に記憶される。

なお、この実施形態において、曲げ順は手動で決定する事もできる。

前記第 1 計算手段 4 0 7 は、前記曲げ順記憶手段 4 1 5 からの曲げ順及び、前記第 2 記憶手段 4 0 5 からの曲げ線長さ・フランジ長さ・曲げ角度・曲げ方向等に基づいて、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型種類及び曲げステーションの長さ、曲げステーションの数及び座標等を計

算する。

図 4 2 及び図 4 3 は、前記第 1 計算手段により計算される前記曲げステーション s_1 、 s_2 、 s_3 の長さ w_1 、 w_2 、 w_3 及び、前記分割金型の種類を示す。

図 4 4 は、前記第 1 計算手段 4 0 7 により決定される曲げステーション $s_1 \sim s_3$ のステーション座標 a_1 、 0 、 a_3 を示す。すなわちこの第 1 計算手段 4 0 7 によれば、各ステーション s_1 、 s_2 、 s_3 の座標が、機械中心（すなわち曲げプレスの左右方向の中心） O から各金型ステーションの左端までの距離 a_1 、 0 、 a_3 として計算される。なお、図 4 4 においては、ステーション s_2 の中心は機械中心 O と一致すると仮定されている。

なおステーション s_2 の中心が機械中心 O と一致する場合において、前記ステーション s_1 、 s_3 の座標は、前記ステーション s_2 とそれらとの間隔 b_1 、 b_3 により与えられることもできる（図 4 4）。

図 4 5 に示すように、前記第 1 計算手段 4 0 7 は、各分割金型が表付きで各ステーションに配置される（図 4 5（a）参照）か、裏付きで各ステーションに配置される（図 4 5（b））か、をも計算する。

前記第 1 計算手段 4 0 7 により計算された前記曲げステーションの数及び各曲げステーションの座標並びに各曲げステーションに配置される分割金型の種類及び各曲げステーションの数・長さ・座標並びに金型の表付き・裏付きデータは、第 3 記憶手段 4 1 7 に記憶される。

図 3 8 の表 4 1 7 a は、前記第 3 記憶手段 4 1 7 に記憶される前記曲げステーションのデータの記憶内容を示す。すなわち前記曲げステーションデータは、前記記憶手段 4 1 7 に

において、ステーション番号 1, 2, 3 ごとに、金型種類 P 1, P 2, P 3 及びステーション長さ w 1, w 2, w 3 及びステーション座標 a 1, a 2, a 3 が記憶される。

前記第 2 計算手段 409 は、前記第 3 記憶手段 417 からのデータに基づいて、各曲げステーションにおける各分割金型の配置を計算する。

図 46 は前記第 2 計算手段 409 により計算される前記曲げステーション s 1, s 2, s 3 における分割金型の配置を示す。ここに、各分割金型の寸法は、例えば長尺（定尺）では 100 mm であり、短尺金型では 15 mm 或いは 20 mm 或いは 25 mm 或いは 30 mm である。

各ステーション s 1, s 2, s 3 における分割金型の配置を決定する際には、図 46 に示すように、長尺分割金型を優先して選択する。すなわち前記ステーション長さ w 1 ~ w 3 を前記長尺金型の寸法で割って、その商に相当する数の長尺分割金型をまず選択し、余った長さを短尺金型で埋める。またこの方法でステーション長さ w 1 ~ w 3 と合致する金型の長さの組み合わせが存在しない場合には、前記長尺金型の数を 1 つ減らし更に残った長さを短尺金型の組み合わせで埋める。

これにより、迅速に分割金型を曲げステーションへ装着することができる。

また前記第 2 計算手段 409 は、図 46 に示すように、前記各ステーションにおける分割金型の配置を決定する際、できる限り長尺金型 P 1, P 2, P 3 を各ステーション s 1, s 2, s 3 の両端に配置し、短尺金型 p 1, p 2, p 3 を長尺金型 P 1, P 2, P 3 の間に配置するように決定する。

これにより曲げ加工部位に傷等が発生することを防止する

ことができる。

なお 1 つのステーションにおいて長尺金型が 1 つだけ使用される場合には、当該長尺金型の側面に短尺金型を配置する。

また、前記第 2 計算手段 4 0 9 は、前記第 1 記憶手段 4 0 3 のデータを参照して、前記第 3 記憶手段 4 1 7 からのデータに基づいて決定した（例えば図 4 6 に示される）分割金型の配置が（当該工場等に存在する）使用可能の金型により実現できるかどうかをチェックする。この使用可能の金型は、曲げステーション上に予め存在する分割金型及び、前記第 1 格納部 6 5 に格納された分割金型及び、前記第 2 格納部 1 2 3 に格納された分割金型及び、曲げプレス 1 の外に設けた金型マガジンに格納された金型を含む。

前記第 2 計算手段 4 0 9 は、前記分割金型の配置決定後、当該決定された分割金型が利用可能な金型の中に存在しない場合或いは分割金型が不足する場合には金型配置の再編を行う。例えば長尺金型が足りない場合にはその分を短尺金型で補う。

前記第 2 計算手段 4 0 9 は、また、前記曲げ順計算手段 4 1 3 により計算された曲げ順を変更することにより曲げステーションの数或いは曲げステーションの長さを変更し、前記使用可能の分割金型で前記曲げ製品を製造するための曲げステーションを構成できないかを検討する。

前記第 2 計算手段 4 0 9 は、利用可能な金型を用いて分割金型の配置を決定することができない場合には警告信号を生成する。

前記第 2 計算手段 4 0 9 により計算された各曲げステーションにおける各分割金型の配置は第 4 記憶手段 4 1 9（図 3 8 参照）に記憶される。

図 3 8 の表 4 0 9 a は、前記第 4 記憶手段 4 1 9 に記憶される各曲げステーションにおける各分割金型の配置データを示す。すなわち前記記憶手段 4 1 9 には、各金型識別番号 1 ～ 5 ごとに、各金型種類 P 1 或いは p 1 及び、長さ 1 0 0 , 3 0 及び、位置 x 1 ～ x 5 等が記憶される。なお、前記各金型の位置 x 1 ～ x 5 は、例えば前記機械中心 O から各金型の左端までの距離を表わす。なお、表 4 0 9 a は、図 4 6 に於けるステーション s 1 に配置される金型配置データをしめすが、他のステーションに配置される金型の配置データも同様である。

前記 N C 制御手段 4 1 1 は、前記第 1 記憶手段 4 0 3 に記憶された前記金型格納装置 6 5 , 1 2 3 に格納された分割金型のデータ及び前記第 4 記憶手段 4 1 9 に記憶された前記分割金型の配置位置を表すデータに基づいて、各分割金型を、前記格納装置 6 5 , 1 2 3 の格納位置から前記決定された前記曲げステーションの配置位置へ移動するように前記金型交換装置 6 1 , 1 4 3 を制御する。

図 4 7 は、前記支援管理装置 4 0 1 を備えた曲げプレスシステムにおいて、図 4 1 に示す C A D データに基づいて、前記分割金型を前記曲げプレス上の曲げステーションへ装着する方法を示すフローチャートである。

図 4 7 に示すように、ステップ S 4 0 1 で前記第 1 格納部 6 5 及び第 2 格納部 1 2 3 を含む金型格納装置 6 5 , 1 2 3 に格納された各分割金型及び前記曲げステーションに現在装着されている分割金型及び前記曲げプレス 1 の外に設けてある金型マガジンに格納されている各分割金型の格納位置を前記第 1 記憶手段 4 0 3 へ記憶する。

ステップ S 4 0 3 で、前記第 2 記憶手段 4 0 5 に記憶され

ている曲げ製品についてのCADデータから当該曲げ製品における曲げ部位の曲げ線長さ及びフランジ長さ及び曲げ角度或いは曲げ方向等のデータを取り出す。なお前記曲げ方向のデータは、当該曲げ部位を山形状に曲げるか谷形状に曲げるかを示すデータである。

ステップS405で、前記曲げ線長さ及びフランジ長さ、曲げ角度及び曲げ方向等のデータに基づいて前記曲げ部位b1～b5の曲げ順を決定する(図41参照)。図41に示す曲げ製品では、前記曲げ部位は例えば、b1, b2, b3, b4, b5の順で曲げられる。

ステップS406で、前記曲げ線長さ及びフランジ長さ、曲げ角度、曲げ方向及び曲げ順等に基づいて、前記曲げプレスに設けられる曲げステーションの数・座標及び、当該曲げステーションに配置される分割金型の金型種類(すなわち断面形状)及び、各曲げステーションの長さ及び各曲げステーションに配置される金型の表裏を決定する。

既に述べたように図42は、ステップS406により決定される曲げステーションの数及び長さを示し、図43

(a), (b)は、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型種類の例を示し、図44は、前記曲げステーションの座標a1, 0, a3を示し、図45(a), (b)は、各曲げステーションに配置される分割金型の表付きの状態及び裏付きの状態を表わす。なお図45においては左側がワークWが挿入される機械本体の正面(すなわち表)を表わす。

なお前記ステップ406において、前記金型ステーションs1, s2, s3の座標a1, 0, a3(図44)は、各ステーション上の金型とワークとが加工中に干渉しないように決定される。これにより加工中におけるワークと各ステー

ションの金型との干渉が防止される。

ステップ S 4 0 7 で、前記ステップ S 4 0 6 における決定結果（すなわち前記曲げステーションに配置される分割金型の金型種類及び曲げステーションの長さ等のデータ）に基づいて、各曲げステーション s 1 ～ s 3 における分割金型の詳細配置を仮決定する。

図 4 6 は、ステップ S 4 0 7 で決定された各ステーション s 1 , s 2 , s 3 における分割金型 P 1 , p 1 , P 2 , p 2 , P 3 , p 3 の配置を示す。図 4 6 に示すように、前記分割金型の詳細配置を決定する際には、各ステーションにおいて、できる限り長尺分割金型 P 1 , P 2 , P 3 を多数使用するようにする。従って例えばステーション s 2 では 3 個の長尺分割金型 P 2 が使用され、ステーション s 3 では 4 個の長尺分割金型 P 3 が使用される。これにより分割金型の各ステーションへの設定或いは交換を迅速に行うことができる。

また図 4 6 に示すように、各ステーション s 1 , s 2 , s 3 において、長尺分割金型 P 1 , P 2 , P 3 は各ステーションの両端に配置され、短尺分割金型 p 1 , p 2 , p 3 は、前記長尺分割金型 P 1 , P 2 , P 3 の間に配置される。これにより、曲げ部位に微小な傷等が発生するのを防止することができる。

次にステップ 4 0 9 で、前記ステップ 4 0 7 において各曲げステーションに割り当てられた分割金型が、全て前記使用可能な金型（すなわち前記曲げステーションに既に装着されている金型或いは前記第 1 格納部或いは第 2 格納部に格納されている金型或いは前記金型マガジンに格納されている金型）に含まれるかどうかを確認する。

そして配置決定した分割金型が全て使用可能な金型に含ま

れる場合はステップ S 4 1 1 へ進み、後述する各曲げステーションへの分割金型の移動装着を実行する。

ステップ S 4 0 9 で、配置決定された分割金型の中に使用できない金型が含まれる場合は、ステップ S 4 1 3 へ進み、各ステーションにおける長尺分割金型・短尺分割金型の組み合わせを変更することにより当該問題に対処できないか否かを検討する。例えば、前記ステップ S 4 0 7 では、各ステーションにおいてできるだけ多くの長尺金型を使用することとしたが、その結果、配置決定された長尺金型の数が使用可能の長尺金型の数より少なくなる場合には、例えば一つの長尺金型を複数の短尺金型で置換することができる。

ステップ S 4 1 3 で、例えば一つの長尺分割金型を所定複数の短尺分割金型で置換することにより配置決定された分割金型が全て使用可能な分割金型に含まれると判断される場合は、ステップ S 4 1 4 で当該置換を行うことにより金型配置を最終決定し、ステップ S 4 1 1 へ進む。

ステップ S 4 1 3 で依然として、使用可能な金型を用いて各ステーションの分割金型を構成することができないと判断する場合には、ステップ S 4 1 5 へ進み全ての曲げ順を検討したかどうかを判断する。ここで、全ての曲げ順を検討したと判断する場合には使用可能な金型を用いては前記曲げ製品（図 4 1）を曲げ加工することができないと判断してこの金型配置決定操作を中止する。

ステップ S 4 1 5 で、まだ全ての曲げ順を検討していないと判断する場合には、ステップ S 4 1 7 へ進み曲げ順を変更する。そしてステップ S 4 0 6 へ戻りステップ S 4 0 7, S 4 0 9, S 4 1 3 等の動作を繰り返す。

なお前記ステップ S 4 0 7, S 4 0 9, S 4 1 3, S 4 1

4, S 4 1 5, S 4 1 7 の操作は全て前記第 2 計算手段 4 0 9 により行われる。

ステップ S 4 1 1 で、前記ステップ S 4 0 7 或いはステップ S 4 1 4 において決定された分割金型の配置データに基づいて、各分割金型を、各格納装置或いはマガジン或いは既存の曲げステーションから所定の配置位置へ前記金型交換装置 6 1, 1 4 3 により移動する。

その際、前記曲げプレス 1 の外にある金型マガジン（図示せず）に格納された金型は、予め前記第 2 格納部 1 2 3 に挿入される。

また前記第 2 格納部 1 2 3 に格納された分割金型は前記金型支持部材 1 2 9 に支持されて、当該第 2 格納部から前記第 1 格納部 6 5 へ複数個同時に移動される。

図 4 8 は、前記第 1 格納部（或いは待機ステーション） 6 5 に格納或いは装着された分割金型を曲げステーション s 1, s 2 へ移動する方法を示す。

図 4 8 (a) は、曲げステーション及び前記第 1 格納部 6 5 に分割金型が存在しない状態を示す。

図 4 8 (b) で、前記第 1 格納部 6 5 に長尺分割金型 P 1 の組が前記金型支持部材 1 2 9 により装着される。

図 4 8 (c) で、前記長尺分割金型 P 1 のうち右側の 2 つの分割金型 P 1 が、金型交換装置により、ステーション s 1 の位置へ移動される。

図 4 8 (d) で、前記分割金型 P 1 を前記ステーション s 1 へ移動させた金型交換装置 6 1 が、前記ステーション位置 s 1 から第 1 格納部 6 5 へ戻る際、ステーション s 1 上の左側の金型 P 1 を少し左に移動させステーション s 1 上の 2 つの分割金型 P 1 の間に間隔 s p を形成する。

図 4 8 (e) で、前記第 1 格納部 6 5 へ前記長尺金型 P 1 と同じ種類であるが寸法が短い短尺分割金型 p 1 の組が装着される。

図 4 8 (f) で、前記第 1 格納部 6 5 へ装着された複数の短尺金型 p 1 のうち例えば右端の 2 つの金型が前記交換装置 6 1 により前記ステーション s 1 上の前記間隙 s p へ挿入される。

図 4 8 (g) で、前記第 1 格納部 6 5 へ、ステーション s 2 を構成する長尺分割金型 P 2 の組が装着され、それらのうち 3 つの長尺金型 P 2 が、前記交換装置 6 1 によりステーション s 2 の位置へ移動される。

図 4 8 (h) で、前記交換装置 6 1 が、前記ステーション s 2 から前記第 1 格納部 6 5 へ戻る際、ステーション s 2 の金型 P 2 のうち左側の 2 つをさらに少し左側へ移動させ間隙 s p 2 を生成する。

図 4 8 (i) で、前記第 1 格納部 6 5 へ前記金型 P 2 と同じ断面形状を有するが寸法が短い短尺金型 p 2 が搭載されそのうちの 1 つが、前記交換装置 6 1 により前記第 1 格納部 6 5 から第 1 ステーション s 2 における前記間隔 s p へ挿入される。

以上の様にして、各格納装置或いはマガジン或いは既存の曲げステーションから所定の配置位置へ各分割金型の移動・装着を終了する。

図 4 9 は、前記曲げプレスシステムにおいて複数の曲げ製品を製造する場合にその製造スケジュールを作成する方法を示す。

このスケジュール方法は一般的には、

複数の分割金型を装着するための少なくとも一つの曲げス

テーションを有する曲げプレスと、

曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置（１２３，
１２９）と、

金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動
し、当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装
置（６１，１４３）と、

を備えた曲げプレスシステムにおいて、複数の曲げ製品を
製造する方法にして、

前記曲げステーション及び前記格納装置に格納された各分
割金型及び、曲げプレス外の金型マガジンに格納された分割
金型を第１記憶手段へ記憶する段階と、

前記曲げ製品における曲げ部位の曲げ線長さ、フランジ長
さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションに配置され
る分割金型の金型（断面形状）種類及び曲げステーションの
長さを決定する段階と、

前記曲げステーションに装着される金型或いは前記金型格
納装置に格納された金型を使用する曲げ製品を、前記曲げプ
レスの外に設けた金型マガジンに格納された金型を使用する
曲げ製品より先に製造すべく製造順位データを生成する段階
にして、前記製造順位データを作成する際に、同一の金型の
組を用いる製品ごとにグループ化し、製造順位データは、同
一の製品グループに属する曲げ製品を連続して加工するよう
に作成される段階と、

を備える。

より詳細には、図４９（ａ）に示すように、まず製品番号
４２５ごとに各ステーションに配置される分割金型の種類及
びそのステーションの数等が決定される。前記金型種類及び
ステーション数等の決定は、例えば、図４７のステップＳ４

0 1 ~ S 4 1 7 により実行される。

図 4 9 (a) の例において、例えば曲げ製品 2 を曲げ加工するための曲げステーションの数は 3 であり、第 1 ステーションには曲げ金型種類 E の金型が配置され、第 2 ステーションには種類 D の金型が配置され、第 3 ステーションには種類 C の金型が配置される。

一方、前記曲げ製品 1 ~ 2 0 を製造するために使用される金型の現在位置は、前記第 1 記憶手段 4 0 3 に登録データとして記憶されている。そこで図 4 9 (b) に示すように、前記曲げ製品 1 ~ 2 0 を製造するために使用される金型を、配置場所或いは格納場所ごとに分類する。これにより図 4 9

(b) に示すように、例えばステーション装着金型 4 3 1 に、種類 A の分割金型が分類され、ステーション又は格納装置内金型群 4 3 3 に、前記種類 A, B, C の分割金型が分類され、使用可能登録金型群 4 3 5 に、前記種類 A, B, C の他に種類 D, E, F の金型が分類される。ここに前記種類 D, E, F の分割金型は、前記曲げプレス 1 の外部に設けた金型マガジン (図示せず) に格納された分割金型である。

次に、図 4 9 (c) に示すように、前記加工すべき曲げ製品 1 ~ 2 0 を、使用する金型に応じて複数の製品群へ分類する。より詳細には、前記曲げステーションに装着されている金型群 4 3 1 のみを使用して加工される曲げ製品は、曲げ製品群 4 5 1 に分類される。また、前記曲げステーションまたは格納装置内に格納されている金型群 4 3 3 のみを使用して加工される曲げ製品は、曲げ製品群 4 5 2 に分類される。前記曲げ製品群 4 5 2 に属する曲げ製品はさらに、使用する曲げ金型の種類に応じてグループ 4 5 3, 4 5 5 に細分類される。ここにグループ 4 5 3 に属する曲げ製品は、何れも種類

B 及び C の金型を少なくとも使用する曲げ製品であり、グループ 4 5 5 に属する曲げ製品は少なくとも種類 C の曲げ金型を使用する曲げ製品である。

上記分類後に残る曲げ製品は、前記曲げプレスの外に存在する金型マガジンに属する種類 D, E, F の金型を使用するものである。これらの製品は、使用する曲げ金型毎にグループ 4 5 7 及び 4 5 9 に分類される。

そして図 4 9 (c) に示すように、前記曲げ製品 1 ~ 2 0 の製造順位は、まず曲げステーション上に既に装着されている金型のみを使用する曲げ製品群 4 5 1 を製造し、次に前記曲げステーション内に存在する種類の曲げ金型以外に前記格納装置 6 5, 1 2 3 内に格納される曲げ金型を使用する曲げ製品群 4 5 3, 4 5 5 を製造し、その後に前記曲げプレス 1 の外に存在する金型マガジンに格納される分割金型を使用する曲げ製品を含む曲げ製品群 4 5 7, 4 5 9 を製造するように決定される。

要するに、上記製造順位は、複数の製品を連続して曲げ加工する際に、分割金型の交換工数を最小にするように決定される。

上記構成により、多数の曲げ製品を迅速に製造することができる。

図 5 0 は、この発明の第 4 実施形態を説明する説明図である。図 5 0 に示すように、この実施形態は前記曲げプレス 1 を含む曲げプレスシステムを支援・管理する支援・管理装置 3 2 3 を含む。この支援・管理装置 3 2 3 には、中央処理装置としての CPU 3 2 5 が設けてある。この CPU 3 2 5 に、種々のデータを入力するための例えばキーボードのごとき入

力手段 3 2 7、種々のデータを表示するための C R T のごとき出力手段 3 2 9 が接続されている。また、C A D のための作成されている C A D 情報 3 3 1 も例えばフロッピーディスク等の媒体を用いてあるいはオンラインで入力されるようになっていいる。

また、C P U 3 2 5 には、入力されたデータ等を記憶しておくメモリ 3 3 3 や、詳細を後述する方法により使用する分割金型 P, D を選定する金型選定手段 3 3 5 や、選定された金型 P, D とワーク W との干渉を検出する干渉検出手段 3 3 7 が接続されている。さらに、C P U 3 2 5 には金型装着部 9, 1 1 の分割金型 P, D を移動させる金型移動手段 3 3 9 や、金型交換装置 3 1 7 を作動させる金型交換指令部 3 4 1 が接続されている。

なお、金型交換装置 3 1 7 により交換される分割金型 P, D を格納してある金型格納部 3 1 1 からは、どんな種類の分割金型 P, D が格納されてるかの情報が入力されるようになっていいる。

次に、加工すべきワーク W の長さに応じた加工ステーションを形成するプレスブレーキ 1 における金型装着方法について説明する。図 5 1 を参照するに、C A D 情報 3 3 1 における展開図の曲げ線を基に、金型選定手段 3 3 5 が曲げに必要な長さを有する金型 A, B を選定する。そして、選定された金型 A, B の配置が出力手段 3 2 9 (以後「C R T 画面」という) に表示されると共に、加工されるワーク W も同時に配置され表示されるので、干渉検出手段 3 3 7 あるいは作業者が目視にてワーク W と隣接する金型 B が干渉するか否かを判断する。

干渉する場合には、金型移動手段 3 3 9 により隣接する金

型 B を干渉しない位置へ C R T 画面 3 2 9 上にて移動させ、移動後の金型 A, B 位置を例えば機械センター C L から何 m m というようにメモリ 3 3 3 に登録する。あるいは、C R T 画面 3 2 9 上において隣接する金型をピックアップして移動させる位置へドラッグし、ドラッグ後の金型位置を自動的に登録するようにしても良い。以上のようにして金型の種類（ここでは「A」,「B」）と、金型 A, B の取付位置が決定されるので、次にプレスブレーキ 1 に格納されたどの分割金型で 1 個の金型長さ（1 ステーション）を構成するかを決定する。

例えば、図 5 2 を参照するに、上部テーブル 5 の下端に長尺の分割金型 B P L（例えば、長さ 1 0 0 m m のものが 2 0 個程度）が装着されており、上部テーブル 5 に短尺分割金型 B P S（例えば、長さ 1 5 m m, 2 0 m m, 2 5 m m, 3 0 m m, 5 0 m m）が搭載されている。なお、説明の便宜上パンチ P についてのみ説明するが、ダイ D についても同様の考え方を適用するものである。

短尺分割金型 B P S は金型格納部 3 1 1 に格納されており、上部テーブル 5 の金型取付面へ着脱交換されるものであり、長尺分割金型 B P L は上部テーブル 5 の金型装着部 9 に長手方向へ移動自在に装着されている。

従って、1 ステーションとして例えば 4 1 5 m m の長さの金型を構成する場合、金型決定・レイアウト作成手段である N C 装置 3 2 3 の金型選定手段 3 3 5 においては、以下のごときフローに基づいて所定長さ（ここでは 4 1 5 m m）を構成するための金型の組み合わせを決定する。

図 5 3 および図 5 4 を併せて参照するに、まず、金型の全長（ここでは例えば 4 1 5 m m）を長尺分割金型 B P L（こ

ここでは 1 0 0 m m) の長さで除して、商を長尺分割金型 B P L の個数とする (ステップ S 1)。すなわち $4 1 5 \div 1 0 0 = 4$ 個から、長尺分割金型 B P L を 4 個用いることとする。

次いで、金型全長から長尺分割金型 B P L の合計長さを減算し、短尺分割金型 B P S の全長を求める。すなわち、長尺分割金型 B P L を 4 個用いたときの残りの長さ、ここでは $4 1 5 - (4 \times 1 0 0) = 1 5 \text{ m m}$ が得られる (ステップ S 2)。

得られた短尺分割金型 B P S の全長 1 5 m m を構成する短尺分割金型 B P S があるか否かを判断し (ステップ S 3)、この場合、1 5 m m の短尺分割金型 B P S が準備されているので 1 5 m m の短尺分割金型 B P S を 1 個用いることとして (ステップ S 4)、使用金型を選定し、金型レイアウトを作成する。

従って、図 5 4 を参照するに、前述の全長 4 1 5 m m のステーションを上部テーブル 5 の左側に設定する場合、長尺分割金型 B P L を 4 個上部テーブル 5 の左側に残して、他の長尺分割金型 B P L を金型移動手段 3 3 9 により非干渉位置へ移動させ、上部テーブル 5 の裏面に格納されている 1 5 m m の短尺分割金型 B P S を、例えば上部テーブル 5 の金型装着部 9 に取り付けられている長尺分割金型 B P L に取り付ける。

なお、短尺分割金型 B P S の取付位置は図示のごとく長尺分割金型 B P L の右側に限られないのは言うまでもなく、決定された金型レイアウト (例えば機械センター C L から何 m m 左側というデータ) に従って取り付ける。一方、金型の全長が 4 0 5 m m の場合には、前述の場合と同様に 4 個の長尺分割金型 B P L の使用が可能であるが、残りの長さが 5 m m となり、該当する短尺分割金型 B P S が存在しないので、ステップ S 3 において短尺分割金型 B P S の組み合わせがない

と判断される。

そこで、長尺分割金型 B P L の個数を 1 個減らして (ステップ S 5)、3 個とし、このときの短尺分割金型 B P S の全長を求める (ステップ S 6) と、全長は $405\text{ mm} - (3 \times 100) = 105\text{ mm}$ となるので、この 105 mm を構成する短尺分割金型 B P S の組み合わせを決定する (ステップ S 7)。この場合、例えば、 $50\text{ mm} + 30\text{ mm} + 25\text{ mm} = 105\text{ mm}$ となるので、 50 mm の短尺分割金型 B P S を 1 個、 30 mm のを 1 個、 25 mm のを 1 個用いることができる。

以上の結果から、複数種類の分割金型 P, D を自動で組み合わせ、所望の金型長さの金型ステーションを自動で交換して装着することができる。また、加工内容に応じて装置位置を任意に設定することができるので、作業性の向上を図ることができる。

以上説明したように、プレスブレーキにおける分割金型交換方法では、製品図形情報の曲げ長さから金型ステーションの全長が決定され、金型装着部に装着されている分割金型および金型格納部に格納されている分割金型を組み合わせ、この全長となるように分割金型を選定し、選定された金型ステーションを画面上に表示して、この画面からワークと干渉する分割金型を非干渉位置に移動させ、金型交換装置により選定された分割金型を装着するので、所望の長さの金型ステーションを複数種類の分割金型を用いて自動で構成することができる。

また、プレスブレーキにおける分割金型交換装置では、製品図形情報の曲げ長さから金型ステーションの全長が決定され、金型選定手段が金型装着部に装着されている分割金型お

よび金型格納部に格納された分割金型を組み合わせてこの全長となるように分割金型を選定し、選定された金型ステーションを画面上に表示して、干渉検出手段がこの画面からワークと干渉する分割金型を検出し、干渉すると検出された分割金型を金型移動手段が非干渉位置に移動させた後、金型交換装置が選定された分割金型を金型装着部に装着するので、所望の長さの金型ステーションを複数種類の分割金型を用いて自動で構成し、装着することができる。

さらに、プレスブレーキにおける分割金型交換装置では、金型選定手段は、まず図形情報を基に決定された金型ステーションの全長を最大長さの分割金型の長さで除して、商を最大長さの分割金型の個数とする。次いで、金型ステーションの全長を構成する残りの長さを、金型格納部に格納されている分割金型により構成するように分割金型を決定するので、所望の長さの金型ステーションを複数種類の分割金型を用いて自動で構成することができる。

また、プレスブレーキにおける分割金型交換装置では、金型選定手段は、まず図形情報を基に決定された金型ステーションの全長を最大長さの分割金型の長さで除して、金型ステーションに含まれ得る最大長さの分割金型の個数を求めるが、金型ステーションの全長を構成する残りの長さを、金型格納部に格納されている分割金型により構成することができない場合には、最大長さの分割金型の数を1個減らし、金型ステーションの全長を構成する残りの長さを金型格納部に格納されている分割金型により構成するように分割金型を選定するので、所望の長さの金型ステーションを複数種類の分割金型を用いて自動で構成することができる。

請求の範囲

1. 上型装着部を備えた上部テーブルと下型装着部を備えた下部テーブルとを上下に対向し、上部テーブル又は下部テーブルの一方を上下動自在に設けてなるプレスブレーキにおいて、前記上部テーブルの後方に、複数の分割上型を着脱可能に支持した交換上型支持部材を設けると共に、上記交換上型支持部材と前記上部テーブルとの間の分割上型の交換を行うための上型交換装置を設け、前記下部テーブルの後方に、複数の分割下型を着脱可能に支持した交換下型支持部材を設けると共に、上記交換下型支持部材と前記下部テーブルとの間の分割下型の交換を行うための下型交換装置を設けたことを特徴とするプレスブレーキ。

2. 請求項1に記載のプレスブレーキにおいて、上下の交換金型支持部材をそれぞれ上下動自在に設け、上下の金型交換装置をそれぞれ左右方向へ移動自在に設けると共に、上下の金型交換装置にそれぞれ上下動自在に備えた金型保持部によって上下の分割金型をそれぞれ保持自在に構成してなることを特徴とするプレスブレーキ。

3. 上型装着部を備えた上部テーブルと下型装着部を備えた下部テーブルとを上下に対向し、上部テーブル又は下部テーブルの一方を上下動自在に設けてなるプレスブレーキにおいて、前記上部テーブルの後方に設けた左右方向の上部ガイド部材を上記上部テーブルの側部より左右方向へ大きく突出して設け、前記上部テーブルに対して着脱交換するための複数の分割上型を着脱自在に支持した交換上型支持部材を、前記上部ガイド部材の側方への突出部へ位置決め自在に設け、この交換上型支持部材と前記上部テーブルとの間の分割上型の交換を行うための上型交

換装置を前記上部ガイド部材に左右方向へ移動自在に装着して設け、前記下部テーブルの後方に設けた左右方向の下部ガイド部材を上記下部テーブルの側部より左右方向へ大きく突出して設け、前記下部テーブルに対して着脱交換するための複数の分割下型を着脱自在に支持した交換下型支持部材を、前記下部ガイド部材の側方への突出部へ位置決め自在に設け、この交換下型支持部材と前記下部テーブルとの間の分割下型の交換を行うための下型交換装置を前記下部ガイド部材に左右方向へ移動自在に装着して設けたことを特徴とするプレスブレーキ。

4. 請求項3に記載のプレスブレーキにおいて、上部ガイド部材の側方への突出部の後方位置に、複数の分割上型を着脱自在に支持した複数の交換上型支持部材を格納する上型格納部を設け、この上型格納部と前記上部ガイド部材の突出部との間の交換上型支持部材を交換するための金型支持部材交換装置を前後方向へ移動自在に設けたことを特徴とするプレスブレーキ。

5. 請求項4に記載のプレスブレーキにおいて、金型支持部材交換装置に、交換上型支持部材の前後を反転するための旋回部を備えていることを特徴とするプレスブレーキ。

6. 請求項3, 4又は5に記載のプレスブレーキにおいて、下部ガイド部材の側方への突出部の下方位置に、複数の分割下型を着脱自在に支持した複数の交換下型支持部材を格納する下型格納部を設け、上記下型格納部を前後動自在に設けると共に、前記下部ガイド部材の側方への突出部の下方位置へ位置決めされた交換下型支持部材を上記突出部の位置へ押上げ自在の交換下型支持部材用昇降装置を設けたことを特徴とするプレスブレーキ。7. 請求項1～6に記載のいずれか

のプレスブレーキにおいて、ワークを保持して上下の金型間へ供給自在のペンディングロボットとワークを一時的に保持するためのワーク一時保持装置とを備えたことを特徴とするプレスブレーキ。

8. プレスブレーキにおける金型装着部に対して着脱交換自在の分割金型において、分割金型は上記金型装着部の装着溝に対して係合離脱自在のシャンク部を備えると共にワークの加工を行うためのワーク加工部を設けてなり、前記装着溝の壁部に出没自在に設けたロック片と係脱自在の係止凹部を前記シャンク部に設けると共に、前記装着溝の壁部に形成した係止溝に係脱自在の係止片を前記シャンク部に出没自在に設け、かつ分割金型を保持すると共に上記係止片の出没を操作するための金型保持部を挿通自在の挿通孔を前記シャンク部付近に設けたことを特徴とする分割金型。

9. 折曲げ加工機に備えられた金型装着部と複数の分割金型を着脱自在に支持した交換金型支持部材との間において上記分割金型の交換を行うための金型交換装置において、分割金型の前後の一側面に当接自在の当接突起部を備えたフック支持部材と、このフック支持部材に対して当該フック支持部材の長手方向へ移動自在かつ前記分割金型の前後の他側面に当接自在の先端部を屈曲して備えたフック部材とを備え、前記フック支持部材の当接突起部とフック部材の先端部とによって分割金型を前後から挾持する構成としてなることを特徴とする金型交換装置。

10. 請求項9に記載の金型交換装置において、分割金型に形成した前後方向の挿通孔に対してフック支持部材及びフック部材を挿通自在に設けると共にフック部材を当該フック部材の長手方向に対して交差する方向へ移動自在に設け、前

記フック支持部材の一部を楔状に形成すると共にフック支持部材とフック部材とが共に前記挿通孔に挿入したときに、フック支持部材及びフック部材が上記挿通孔との間に遊隙の少ない状態に係合する構成であることを特徴とする金型交換装置。

1 1. 請求項 9 又は 1 0 に記載の金型交換装置において、フック支持部材に備えた当接突起部又はフック部材に屈曲して備えた先端部の少なくとも一方は、分割金型に出没自在に備えた係止片を出没するための操作部をなす構成であることを特徴とする金型交換装置。

1 2. 上型装着部を備えた上部テーブルと下型装着部を備えた下部テーブルとを上下に対向して設け、かつ一方のテーブルを上下動自在に設けてなるプレスブレーキにおける上記上下のテーブルと複数の分割上型を着脱自在に支持した交換上型支持部材及び複数の分割下型を着脱自在に支持した交換下型支持部材との間の分割金型の交換を金型交換装置を用いて自動的に行う場合であって、かつ金型装着部に複数の分割金型を装着するとき、金型幅寸法が最小の分割金型を複数の分割金型の間に配置するように装着することを特徴とする金型交換装着方法。

1 3. 請求項 1 2 に記載の金型交換装着方法において、金型装着部の側方に位置決めされた交換金型支持部材から複数の分割金型を隣接した状態において金型装着部へ横移動し、上記金型装着部において分割金型を互いに離隔せしめ、離隔された分割金型間に金型幅寸法の小さな分割金型を配置することを特徴とする金型交換装着方法。

1 4. プレスブレーキの金型装着部に装着されている分割金型および金型格納部に格納された複数の分割金型を用いて、

金型交換装置により所望の長さの分割金型を上部テーブルおよび下部テーブルの金型装着部に装着するプレスブレーキにおける分割金型交換方法において、製品図形情報における曲げ線長さに対応する全長の金型ステーションを構成する分割金型を選定し、この選定された金型ステーションを画面上にワークと共に表示して、前記ワークと干渉する分割金型を非干渉位置へ移動させた後、前記選定された分割金型を装着すること、を特徴とするプレスブレーキにおける分割金型交換方法。

15. プレスブレーキの金型装着部に装着されている分割金型および金型格納部に格納された複数の分割金型を用いて、金型交換装置により所望の長さの分割金型を上部テーブルおよび下部テーブルの金型装着部に装着するプレスブレーキにおける分割金型交換装置であって、製品図形情報における曲げ線長さに対応する全長の金型ステーションを構成する分割金型を前記金型装着部に装着されている分割金型および前記金型格納部に格納されている分割金型の中から選定する金型選定手段と、この金型選定手段により選定された金型ステーションを画面上にワークと共に表示して金型とワークの干渉を検出する干渉検出手段と、この干渉検出手段により干渉すると判断されたときに干渉する金型を非干渉位置へ移動させる金型移動手段と、を備えてなることを特徴とするプレスブレーキにおける分割金型交換装置。

16. 請求項15に記載の分割金型交換装置において、前記金型選定手段が、前記金型ステーションの全長を最大長さ分割金型の長さで除して商を最大長さ分割金型の個数とし、全長から最大長さ分割金型の合計長さを減じた長さをその他の分割金型により構成することを特徴とするプレスブレーキ

における分割金型装置。

17. 請求項15に記載の分割金型交換装置において、前記金型選定手段が、前記金型ステーションの全長を最大長さ分割金型の長さで除した商を最大長さ分割金型の個数とし、全長から最大長さ分割金型の合計長さを減じた長さをその他の分割金型の組み合わせにより構成することができない場合には前記個数から1減じた値を最大長さ分割金型の個数とし、全長から最大長さ分割金型の合計長さを減じた長さをその他の分割金型の組み合わせにより構成することを特徴とするプレスブレーキにおける分割金型交換装置。

18. 複数の分割金型を装着するための少なくとも一つの曲げステーションを有する曲げプレス(1)と、
前記曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置(65, 123)と、
前記金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動し、当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置(61, 143)と、
を備えた曲げプレスシステムにして
前記格納装置に格納された各分割金型の格納位置を記憶する第1記憶手段(403)と、
曲げ製品に於ける曲げ部位の曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度を記憶する第2記憶手段(405)と
前記曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型(断面形状)種類及び曲げステーションの長さを計算する第1計算手段(407)と
前記曲げステーションの金型種類及び長さに基づいて、曲げ

ステーションに於ける各分割金型の配置を計算する第 2 計算手段（409）と

各分割金型を、前記格納装置の格納位置から前記決定された配置位置へ移動するように前記金型交換装置を制御する NC 制御手段（411）と、
を備えたシステム。

19. 請求項 18 のシステムにして、前記第 2 計算手段は、分割金型の配置を決定する際には、長尺分割金型を優先するもの。

20. 請求項 18 のシステムにして、前記第 2 計算手段は、各ステーションに於ける分割金型の配置計算において、長尺分割金型を両端に配置し、短尺分割金型を内部に配置する様に計算する。

21. 請求項 18 のシステムにして、前記第 2 計算手段は、前記分割金型の配置を決定する際に、金型格納装置に格納された分割金型を表す金型データベースを参酌する。

22. 請求項 21 のシステムにして、前記第 2 計算手段は、分割金型の配置を仮決定後、金型格納装置に格納された金型データを確認し、分割金型が不足する場合は、金型配置を再編する。

23. 請求項 22 のシステムにして、前記第 2 計算手段は、長尺分割金型の数が足りない場合は、不足分を短尺分割金型で補充する。

24. 請求項18のシステムにして、前記金型格納装置は、曲げステーションに於ける曲げ軸の延長線上に位置する第1格納部(65)と、同一断面形状種類の複数の分割金型を支持する金型支持支持部材(129)を備えた第2格納部(123)とを有し、前記制御装置は、同一種類の分割金型毎に、第2格納部へ格納し、曲げステーションへの金型挿入位置にある第1格納部にて細分化し、所定分割金型を所定個数まとめて曲げステーションへ挿入する。

25. 請求項18のシステムにして、前記金型交換装置は、第1格納部と曲げステーションとの間で各分割金型を移動自在の第1金型交換手段と、第1格納部と第2格納部との間で同一断面形状種類の複数の分割金型を移動自在の第2金型交換手段とを有する。

26. 複数の分割金型を装着するための少なくとも一つの曲げステーションを有する曲げプレス(1)と、前記曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置(123、129)と、前記金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動し、当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置(61、143)と、を備えた曲げプレスシステムにおいて、前記分割金型を前記曲げステーションへ装着する方法にして、前記格納装置に格納された各分割金型の格納位置を記憶する段階と、

前記曲げ製品に於ける曲げ部位の曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型（断面形状）種類及び曲げステーションの長さを決定する段階と

前記曲げステーションに配置される分割金型の金型種類及び曲げステーションの長さに基づいて、前記曲げステーションに於ける各分割金型の配置を決定する段階と、

各分割金型を、前記格納装置の格納位置から前記決定された配置位置へ前記金型交換装置により移動する段階とを備えた方法。

27. 請求項26の方法にして、曲げステーションにおける分割金型の背馳を決定する際には、長尺分割金型を優先する。

28. 請求項26の方法にして、各ステーションに於ける分割金型の配置は、長尺分割金型を両端に配置し、短尺分割金型を前記長尺分割金型の間に配置する。

29. 請求項26の方法にして、各ステーションにおける前記分割金型の配置を決定する際には、金型格納装置に格納された分割金型を表す金型データベースを参酌する。

30. 請求項29の方法にして、分割金型の配置を仮決定した後、金型格納装置に格納された金型データを確認し、分割金型が不足する場合は、金型配置を再編する。

31. 請求項30の方法にして、長尺分割金型の数が足りない場合は、不足分を短尺分割金型で補充する。

32. 請求項26の方法にして、金型格納装置は、曲げステーションに於ける曲げ軸の延長線上に位置する第1格納部と、同一断面形状種類の複数の分割金型を支持する支持部材を備えた第2格納部とを有し、

前記移動段階は、同一種類の分割金型毎に、第2格納部へ格納し、曲げステーションへの金型挿入位置にある第1格納部にて細分化し、所定分割金型を所定個数まとめて曲げステーションへ挿入する段階を含む。

33. 請求項26の方法にして、前記金型交換装置は、第1格納部と曲げステーションの間で各分割金型を移動自在の第1金型交換手段と、第1格納部と第2格納部との間で同一断面形状種類の複数の分割金型を移動自在の第1金型交換手段とを有する。

34. 請求項26の方法にして、前記記憶段階において、前記曲げステーションに装着された分割金型の装着位置及び前記曲げプレスの外に設けた金型マガジンに格納された分割金型の格納位置も記憶される。

35. 請求項26の方法にして、前記曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、曲げステーションの数及び座標の少なくとも一つが決定される。

36. 請求項26の方法にして、前記曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、曲げ製品の曲げ順を決定し、この曲げ順をも考慮して、各曲げステーションの長さ及び、各

曲げステーションに配置される分割金型の金型（断面形状）種類の決定する。

37. 請求項18のシステムにして、前記第1記憶手段には、前記曲げステーションに装着された分割金型の装着位置及び前記曲げプレスの外に設けた金型マガジンに格納された分割金型の格納位置も記憶されている。

38. 請求項18のシステムにして、第1計算手段は、前記曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションの数及び座標の少なくとも一つを決定する。

39. 請求項18のシステムにして、前記曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、曲げ製品の曲げ順を決定する手段をさらに備え、前記第1計算手段は曲げ順も考慮して、曲げステーションの長さ及び曲げステーションに配置される分割金型の金型（断面形状）種類を決定する。

40. 複数の分割金型を装着するための少なくとも一つの曲げステーションを有する曲げプレスと、
前記曲げプレス用の分割金型を格納する金型格納装置（123、129）と、
前記金型格納装置と曲げステーションとの間で分割金型を移動し、当該分割金型を曲げステーションへ装着する金型交換装置（61、143）と、
を備えた曲げプレスシステムにおいて、
複数の曲げ製品を製造する方法にして、
前記曲げステーション及び前記格納装置に格納された各分割

金型及び、曲げプレス外の金型マガジンに格納された分割金型を第1記憶手段へ記憶する段階と、
前記曲げ製品に於ける曲げ部位の曲げ線長さ、フランジ長さ、曲げ角度に基づいて、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型（断面形状）種類及び曲げステーションの長さを決定する段階と、
前記曲げステーションに装着される金型或いは前記金型格納装置に格納された金型を使用する曲げ製品を、前記曲げプレスの外に設けた金型マガジンに格納された金型を使用する曲げ製品より先に製造すべく製造順位データを生成する段階と、
を備える方法。

41. 請求項40の方法にして、前記製造順位データを作成する際に、同一の金型の組を用いる製品ごとにグループ化し、製造順位データは、同一の製品グループに属する曲げ製品を連続して加工するように作成される。

42. 請求項40の方法にして、前記曲げステーションに配置される分割金型の金型種類及び曲げステーションの長さに基づいて、前記曲げステーションに於ける各分割金型の配置を決定する段階を更に備える。

図1

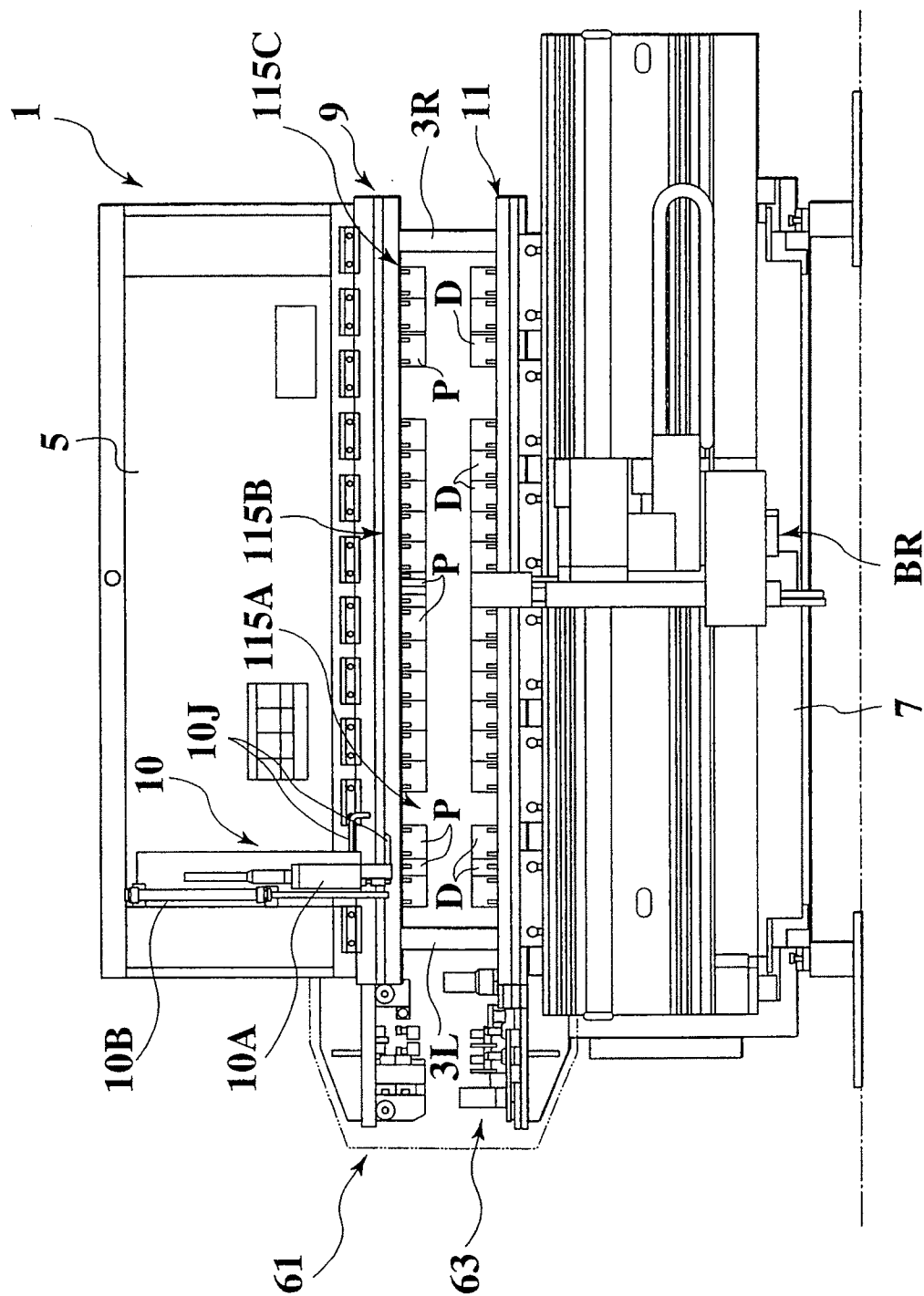


図2

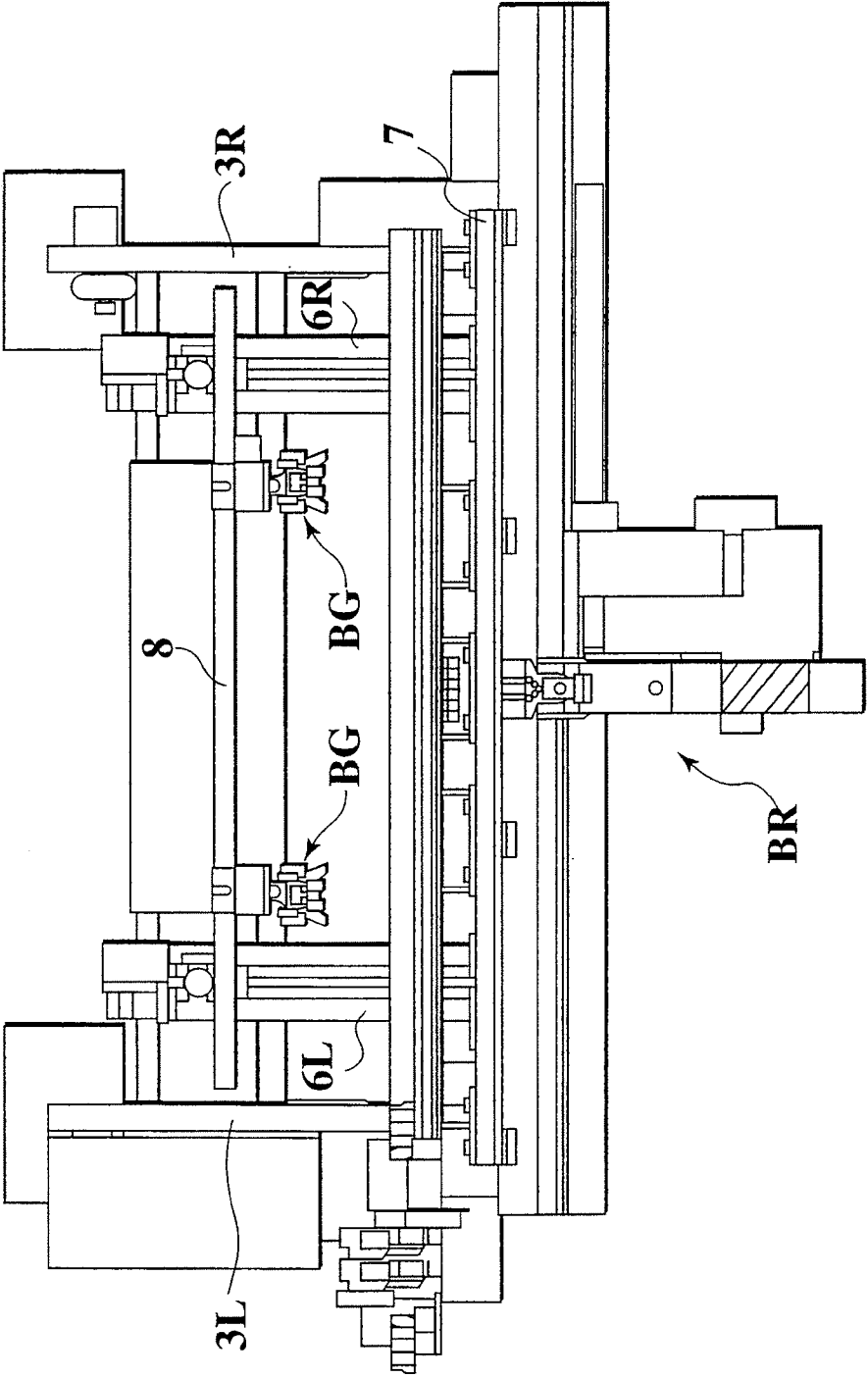


図3

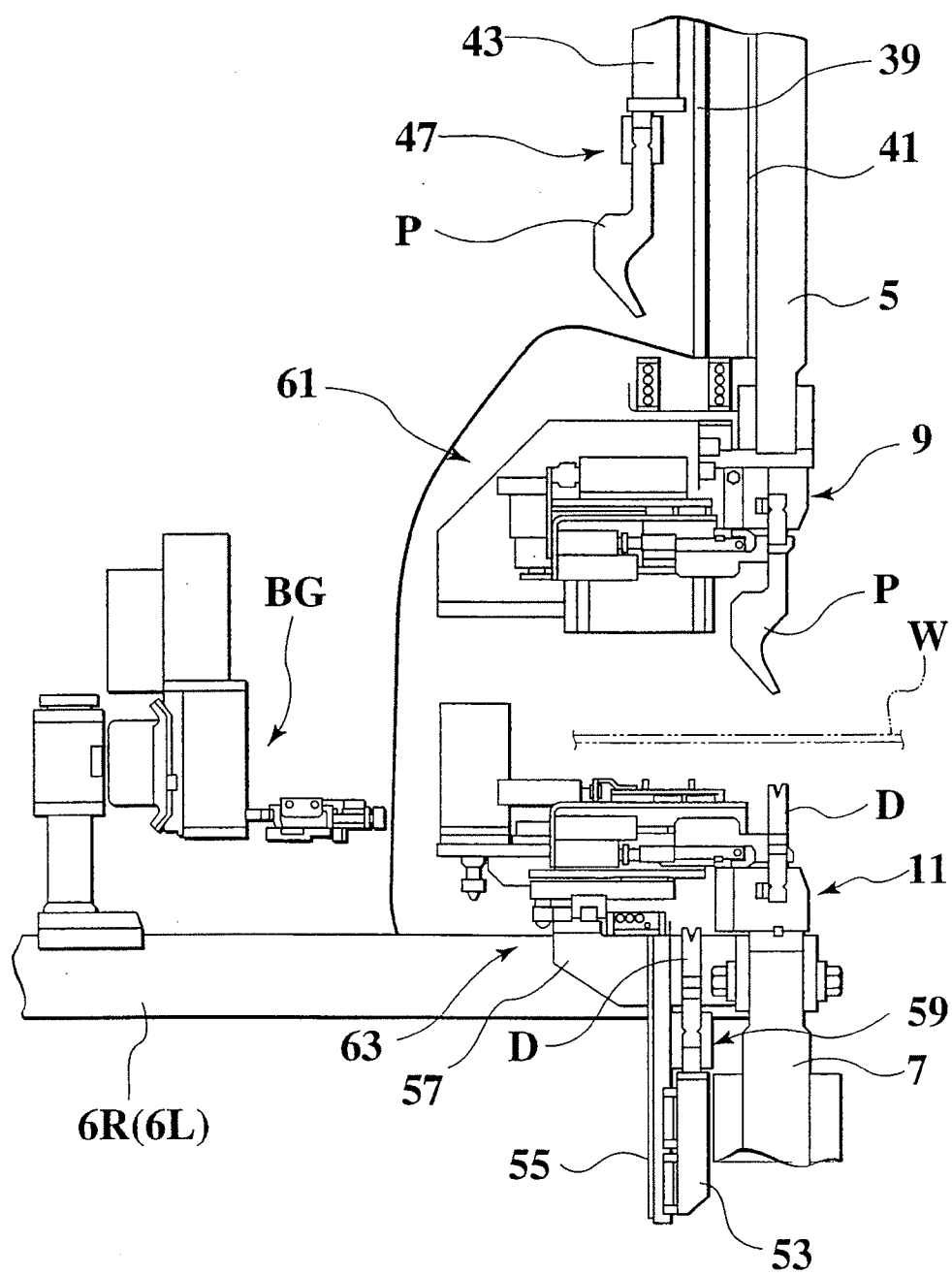


図4

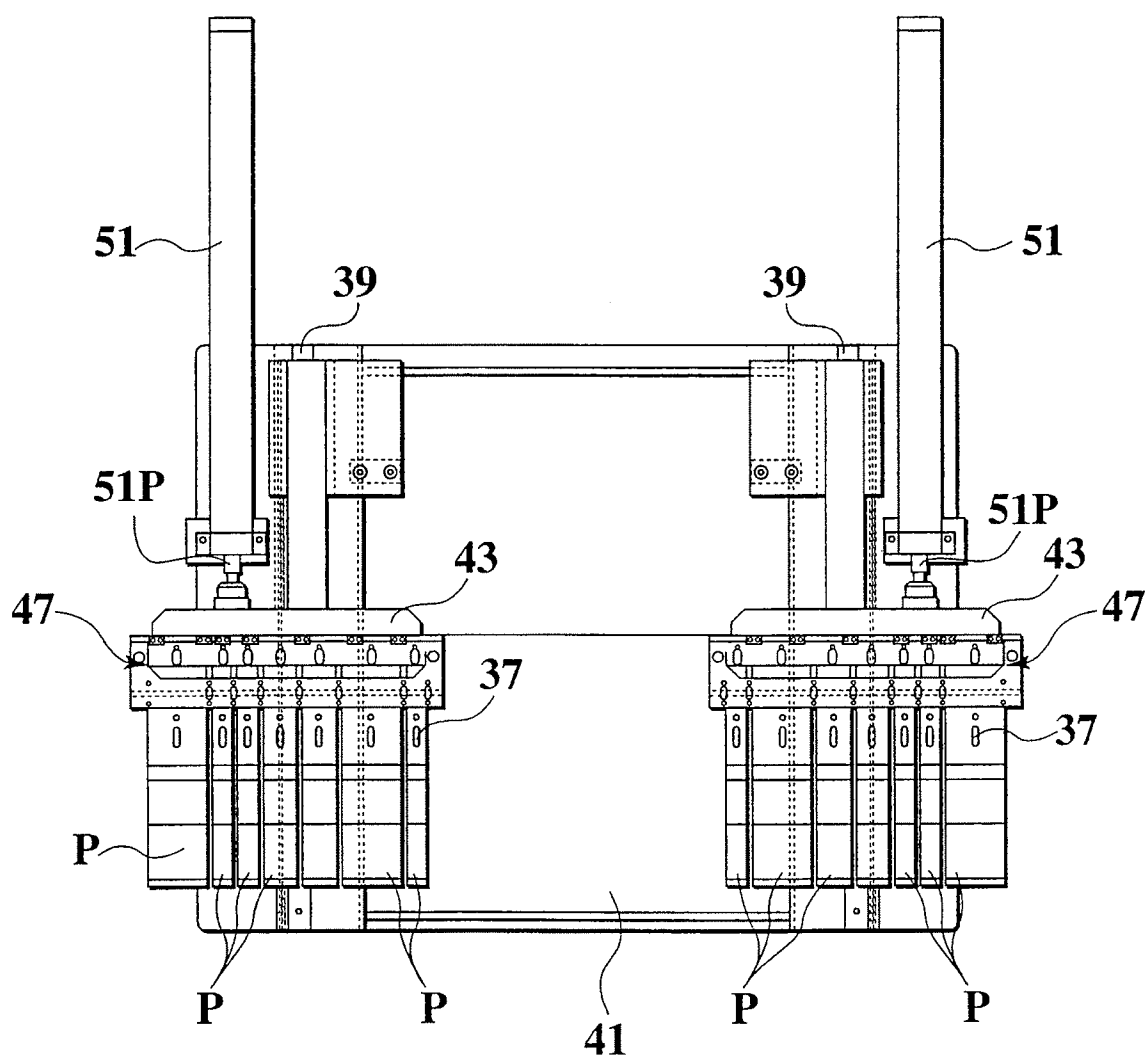


図5

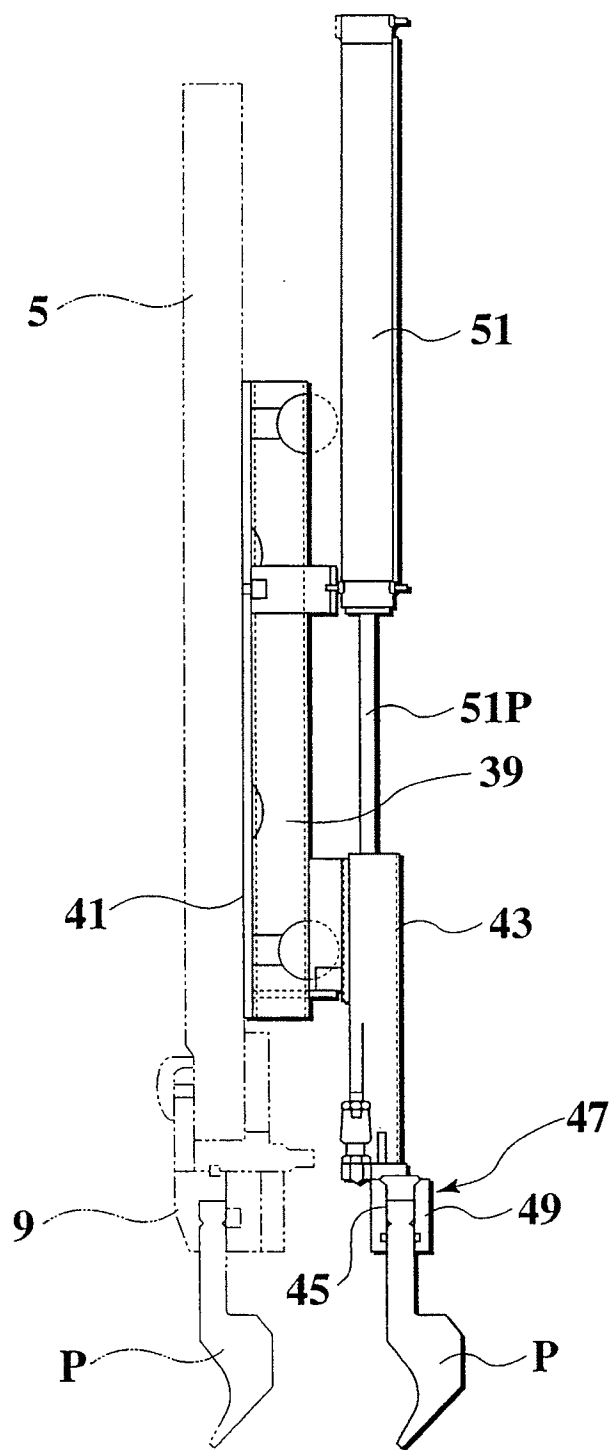


図6

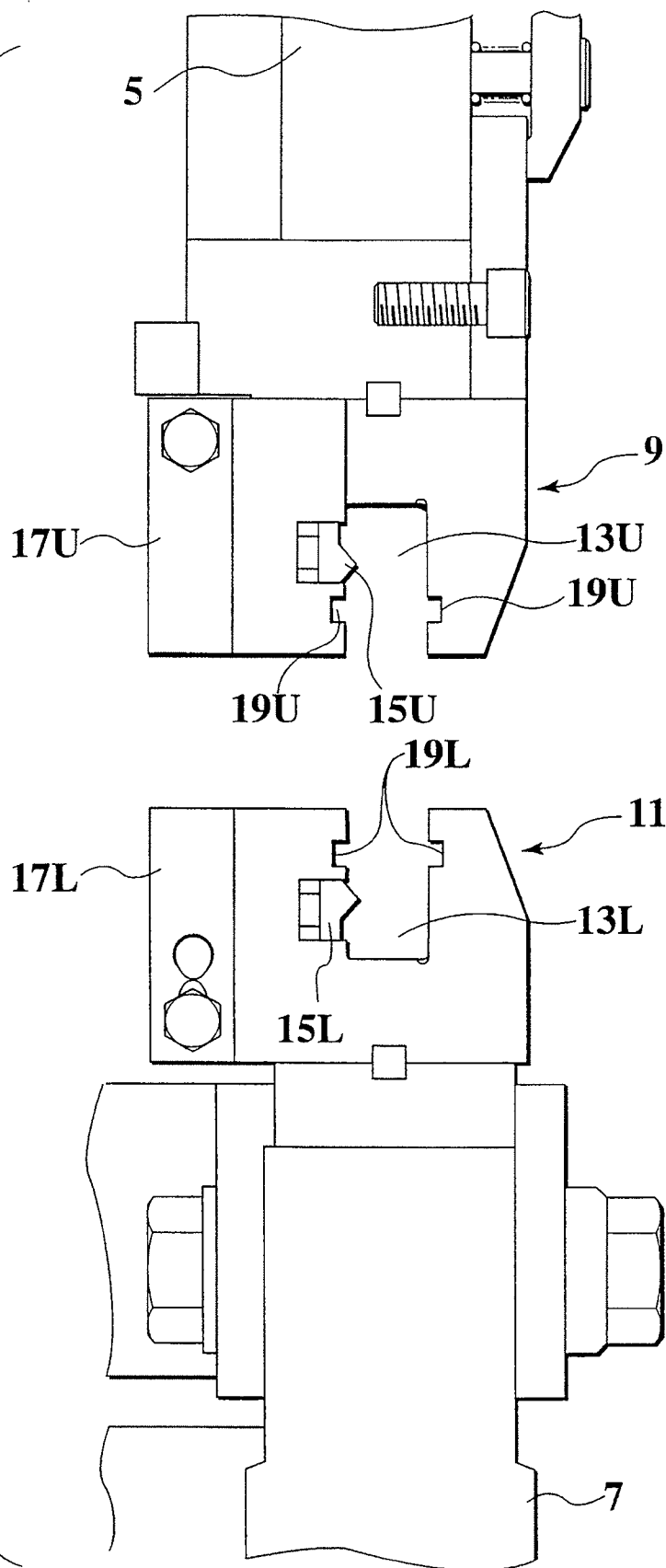
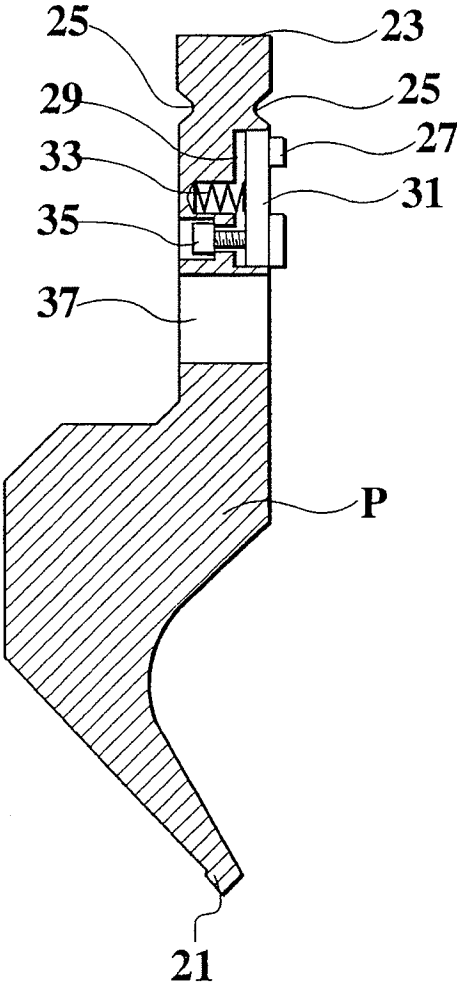


図7



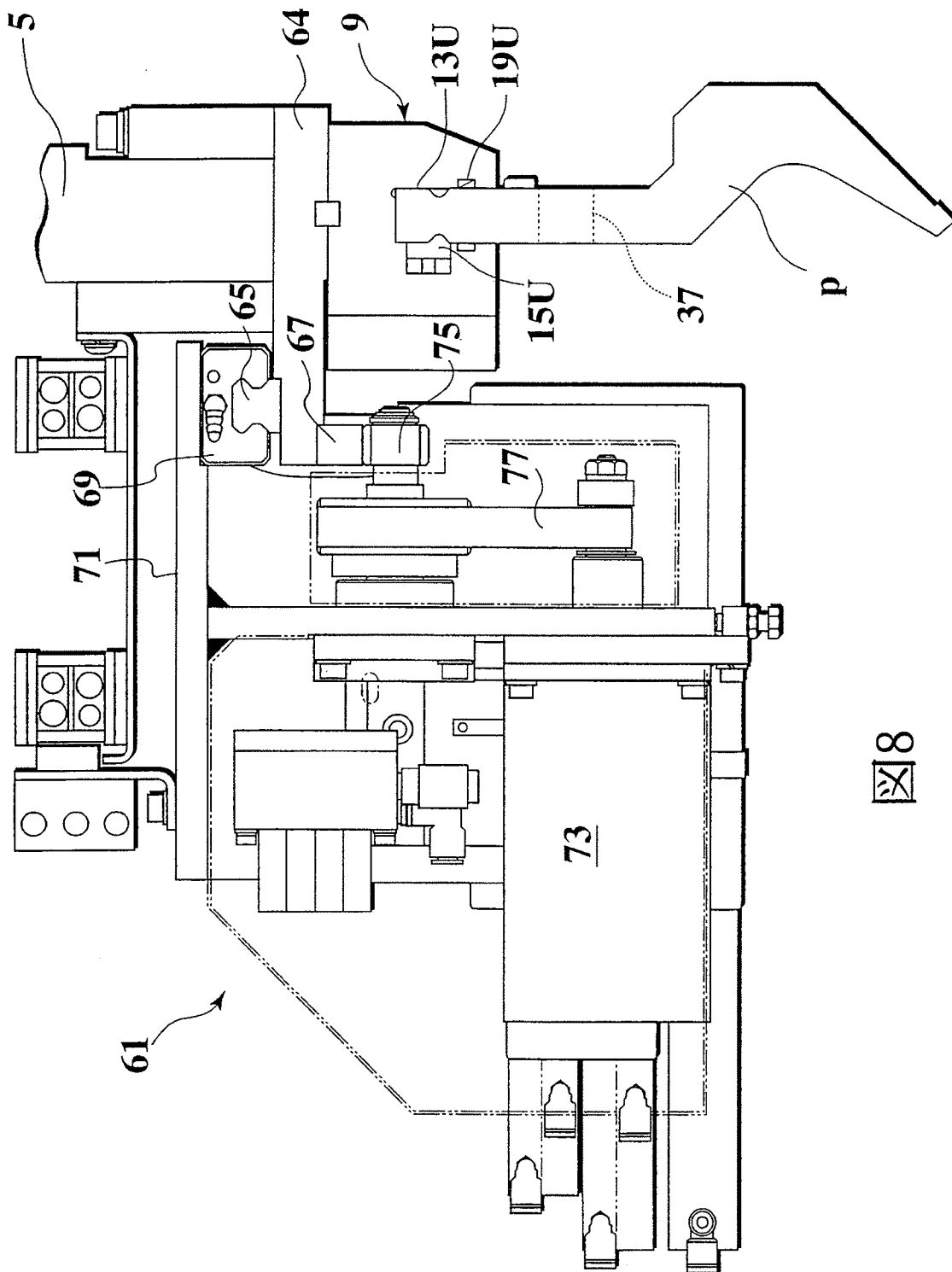
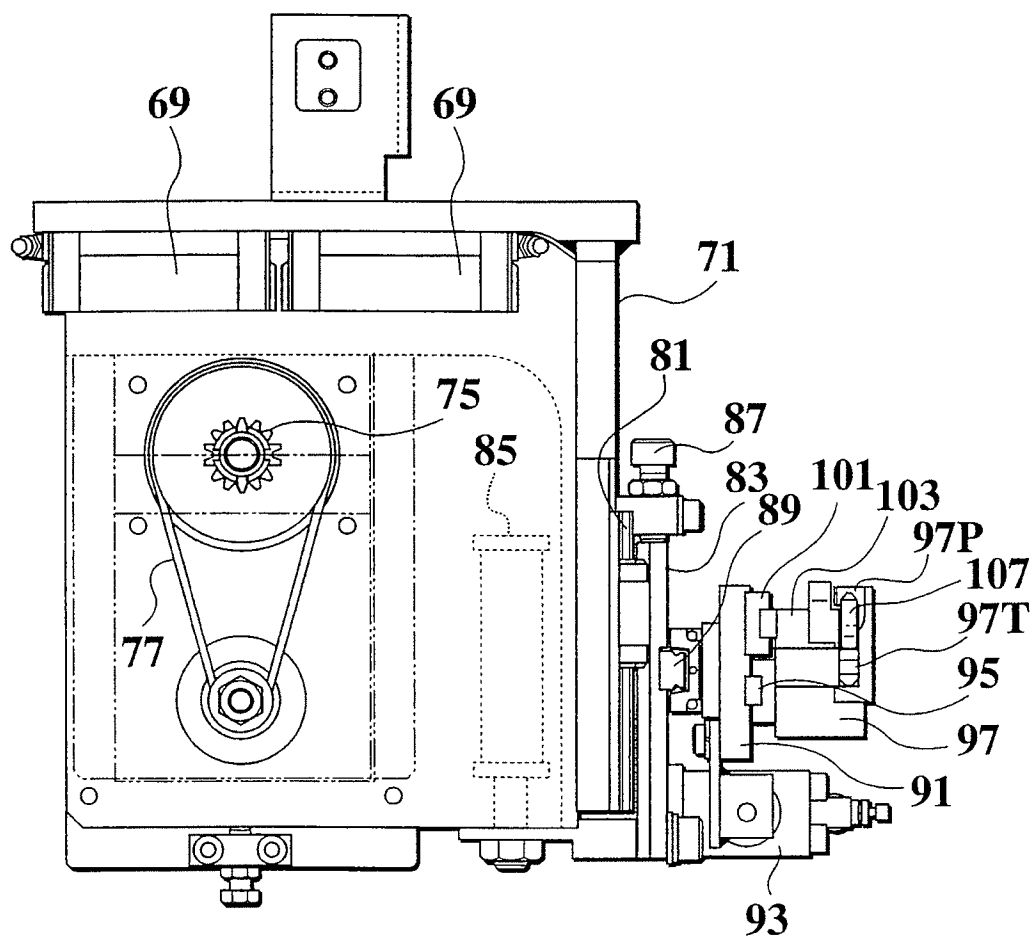


図 8

図9



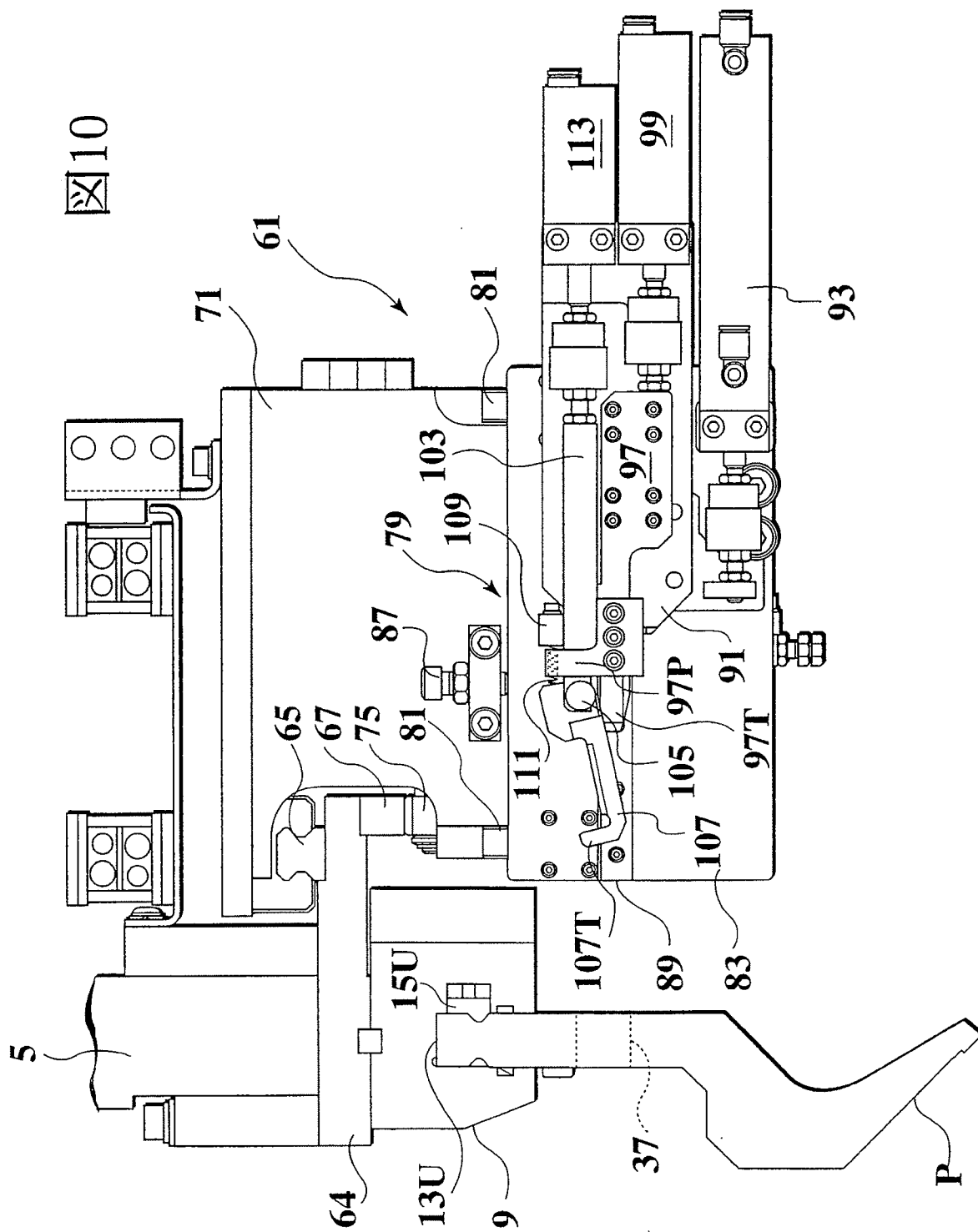


図11

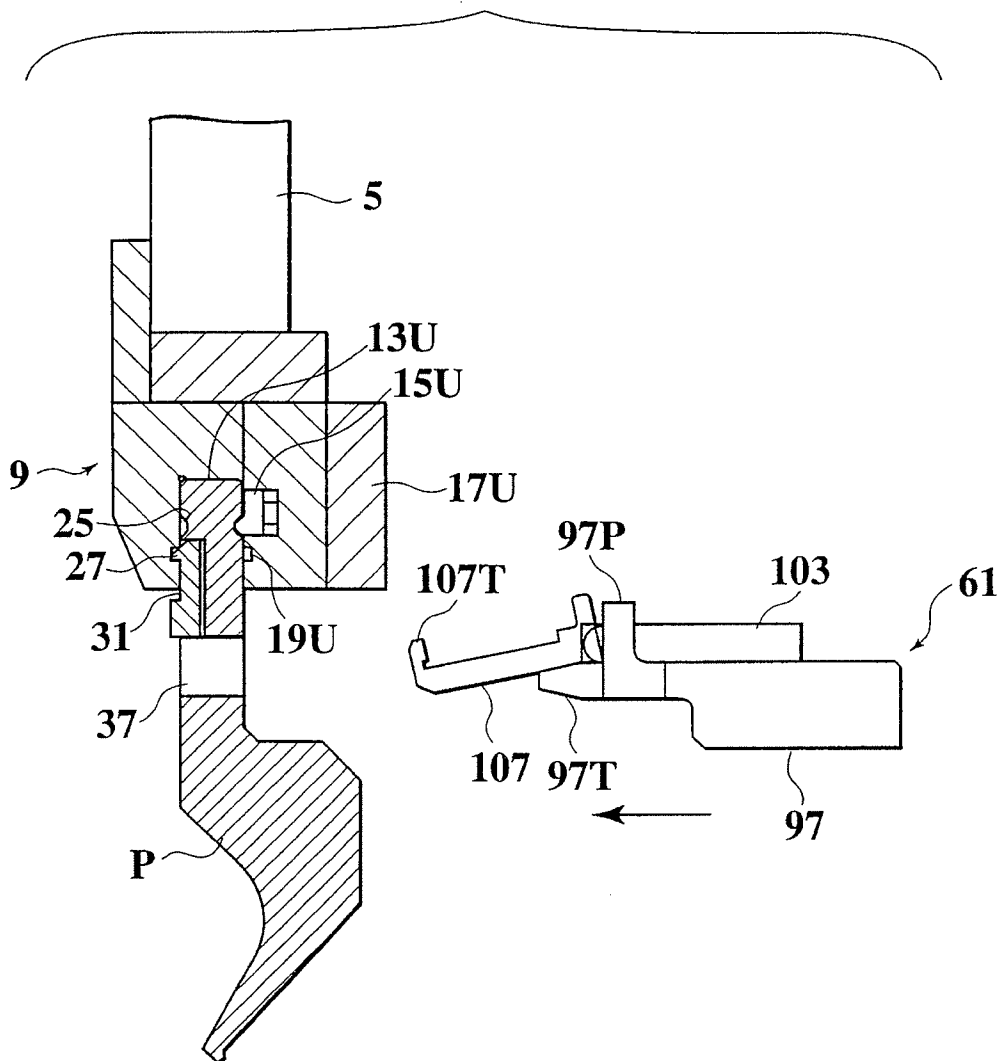


図12

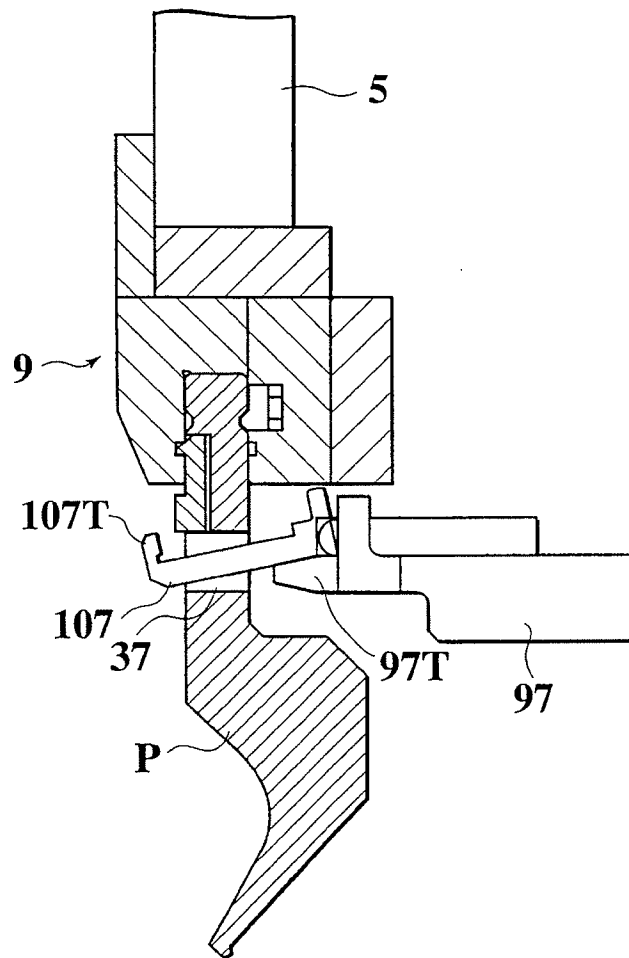


図13

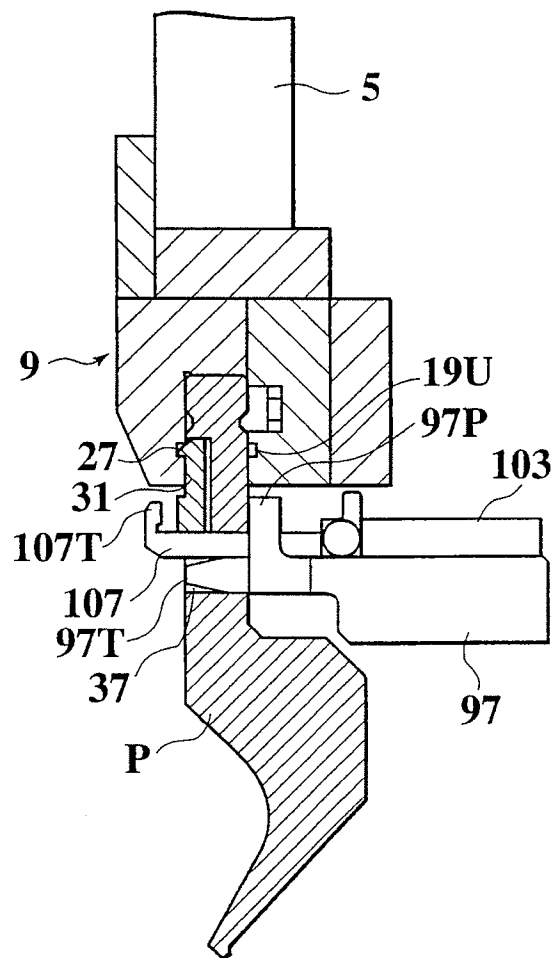


図14

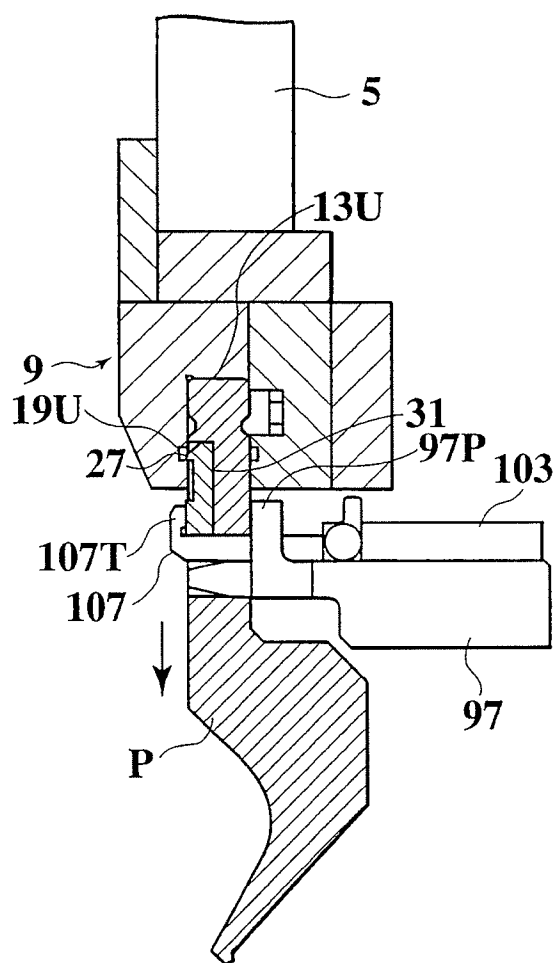


図15

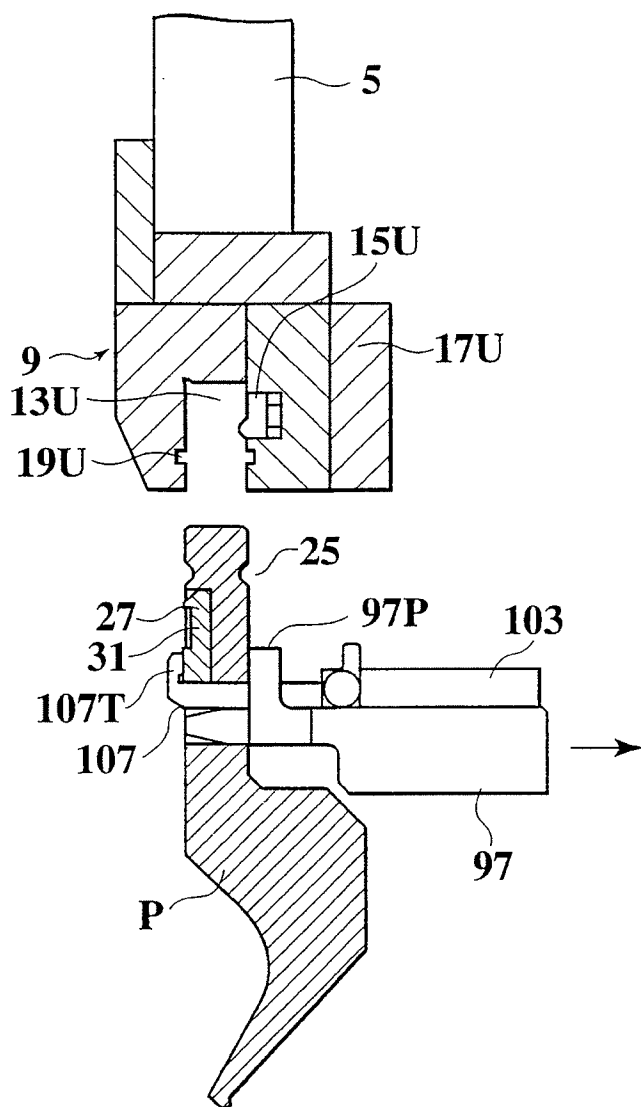


図16

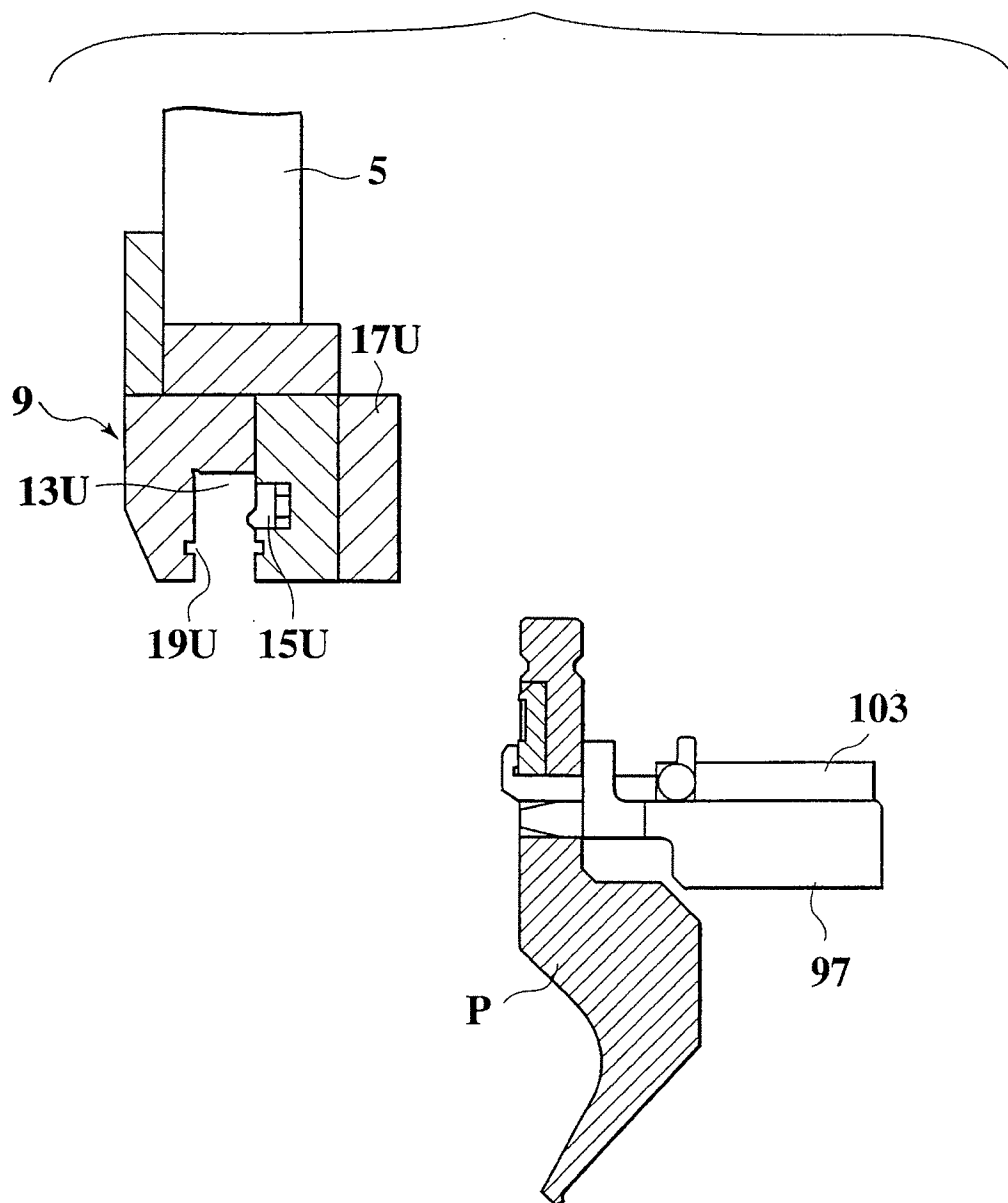


図17

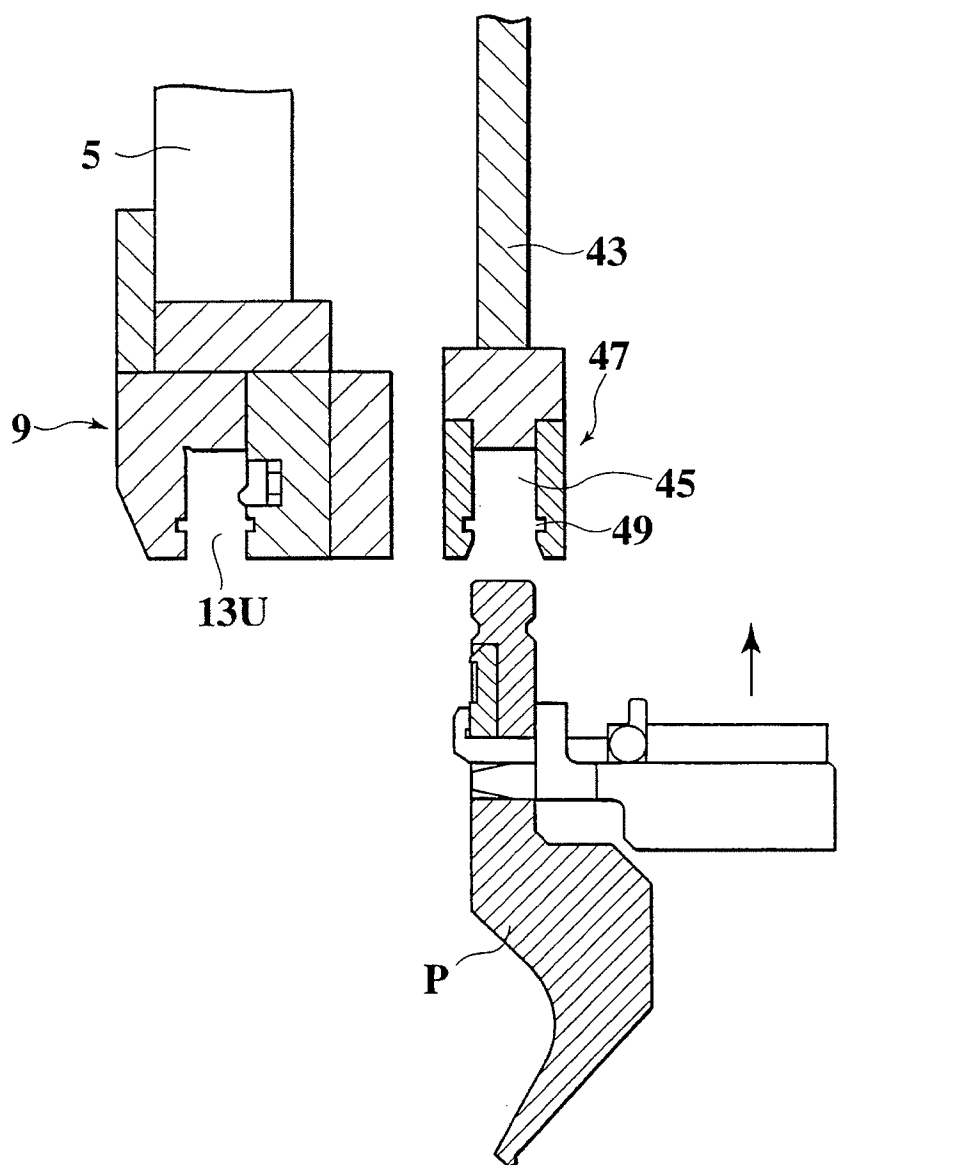


図18

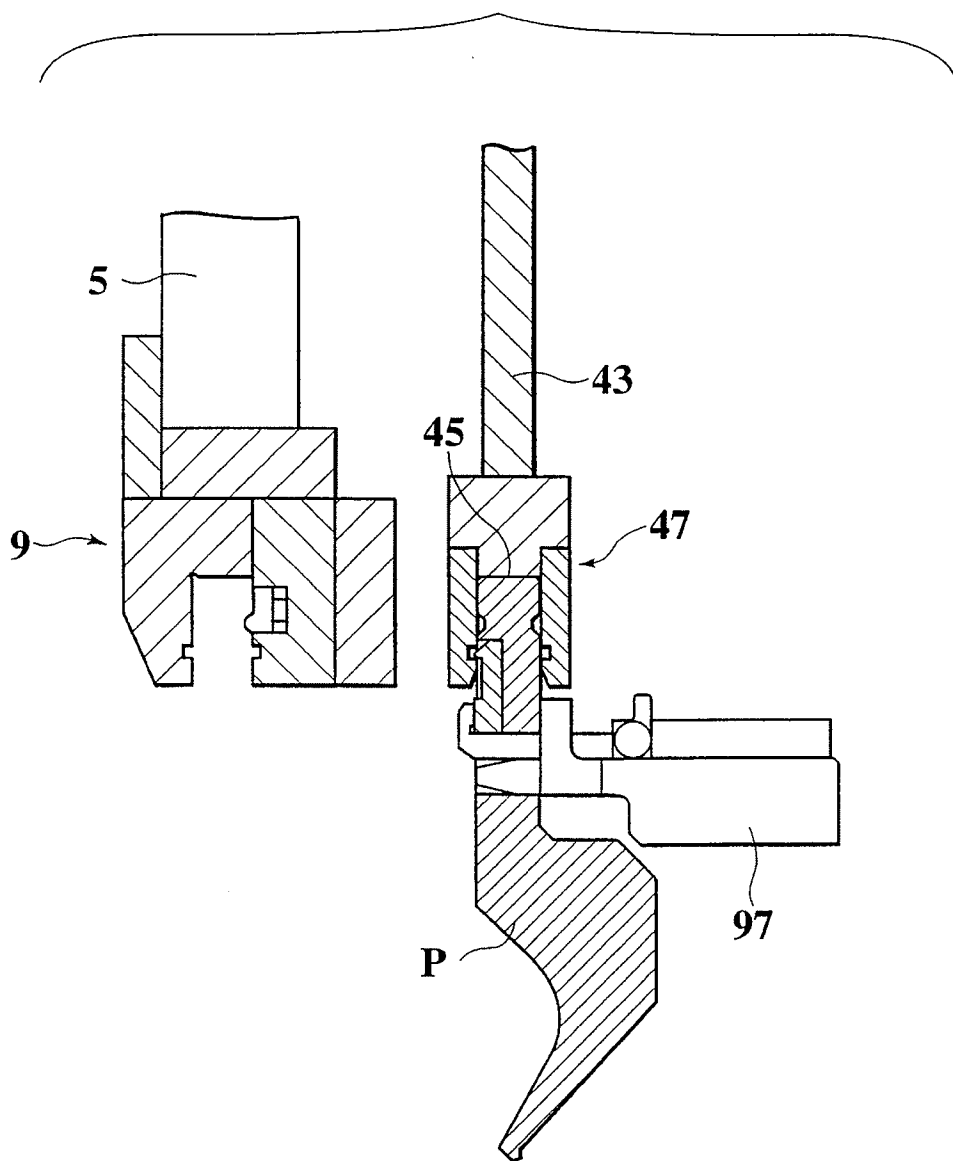


図19

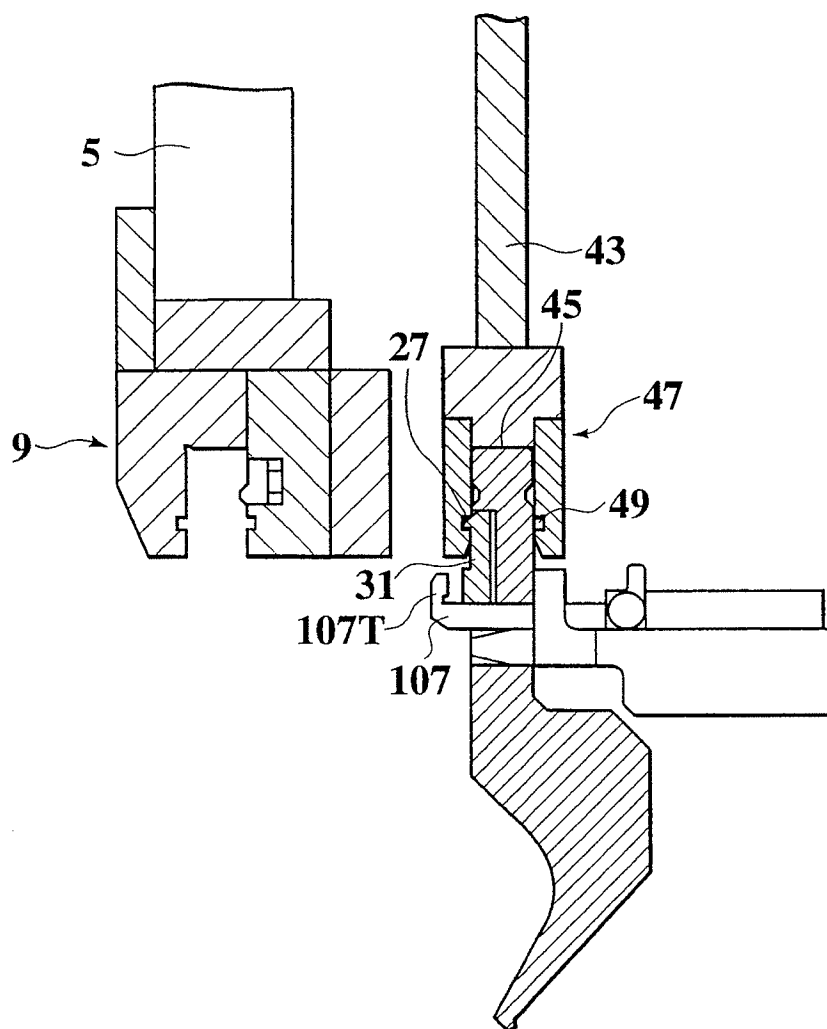


図20

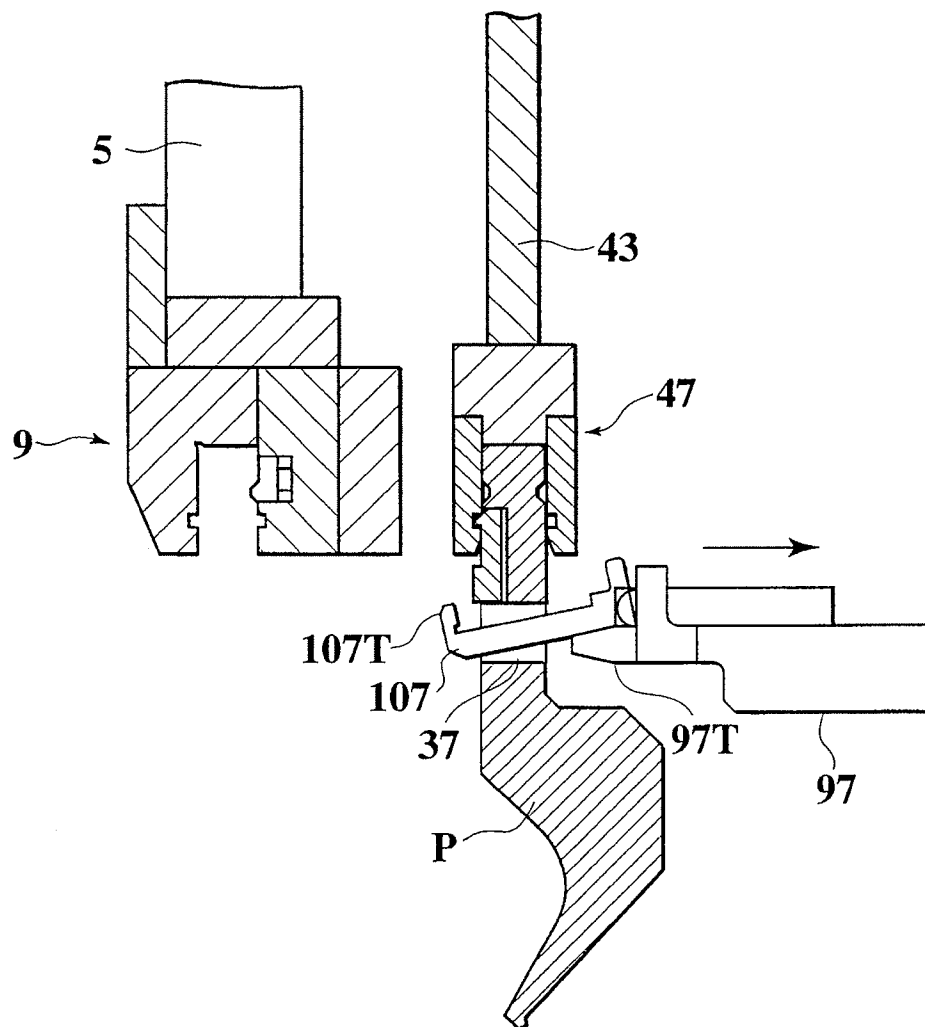


図21

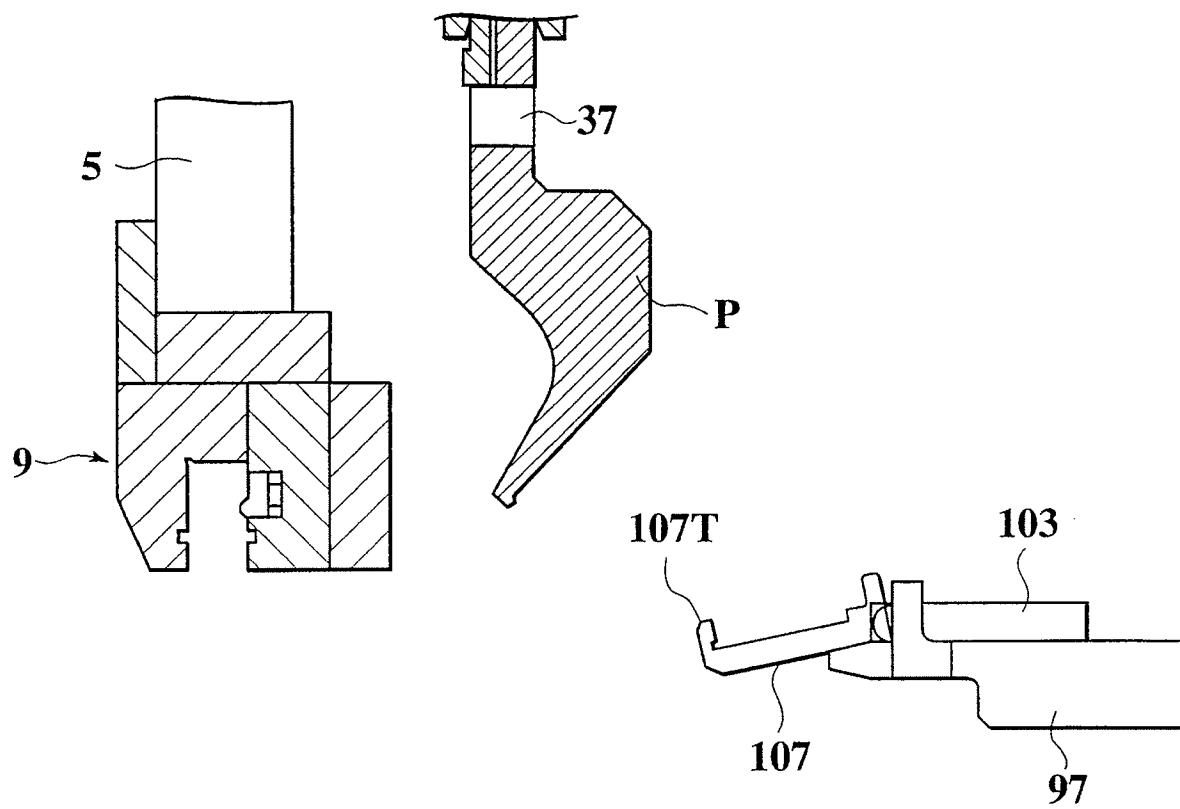
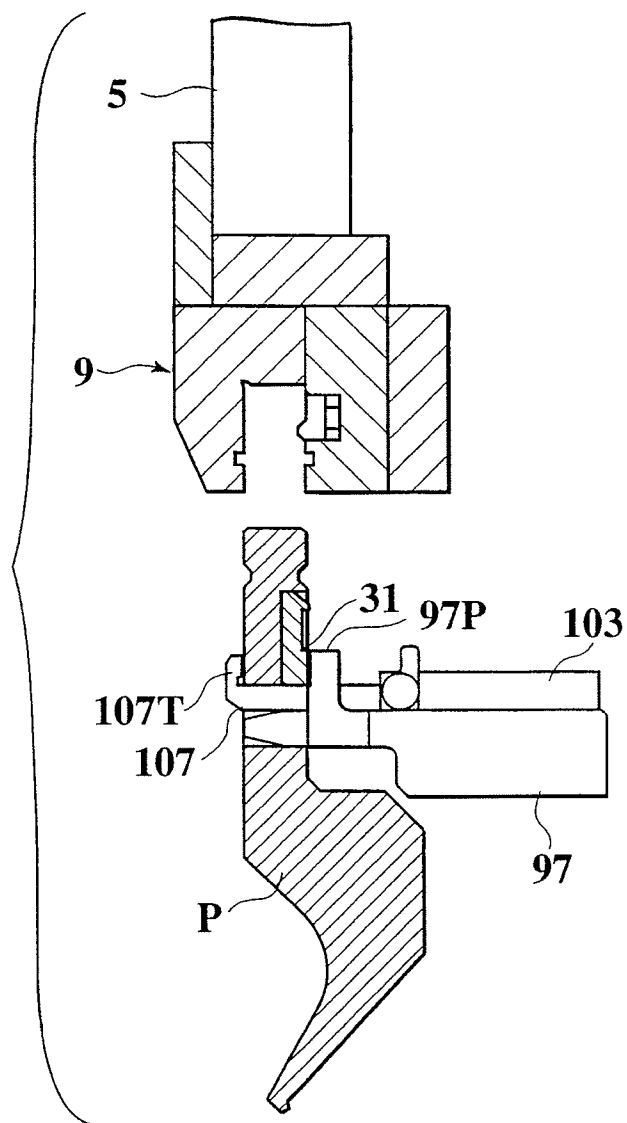
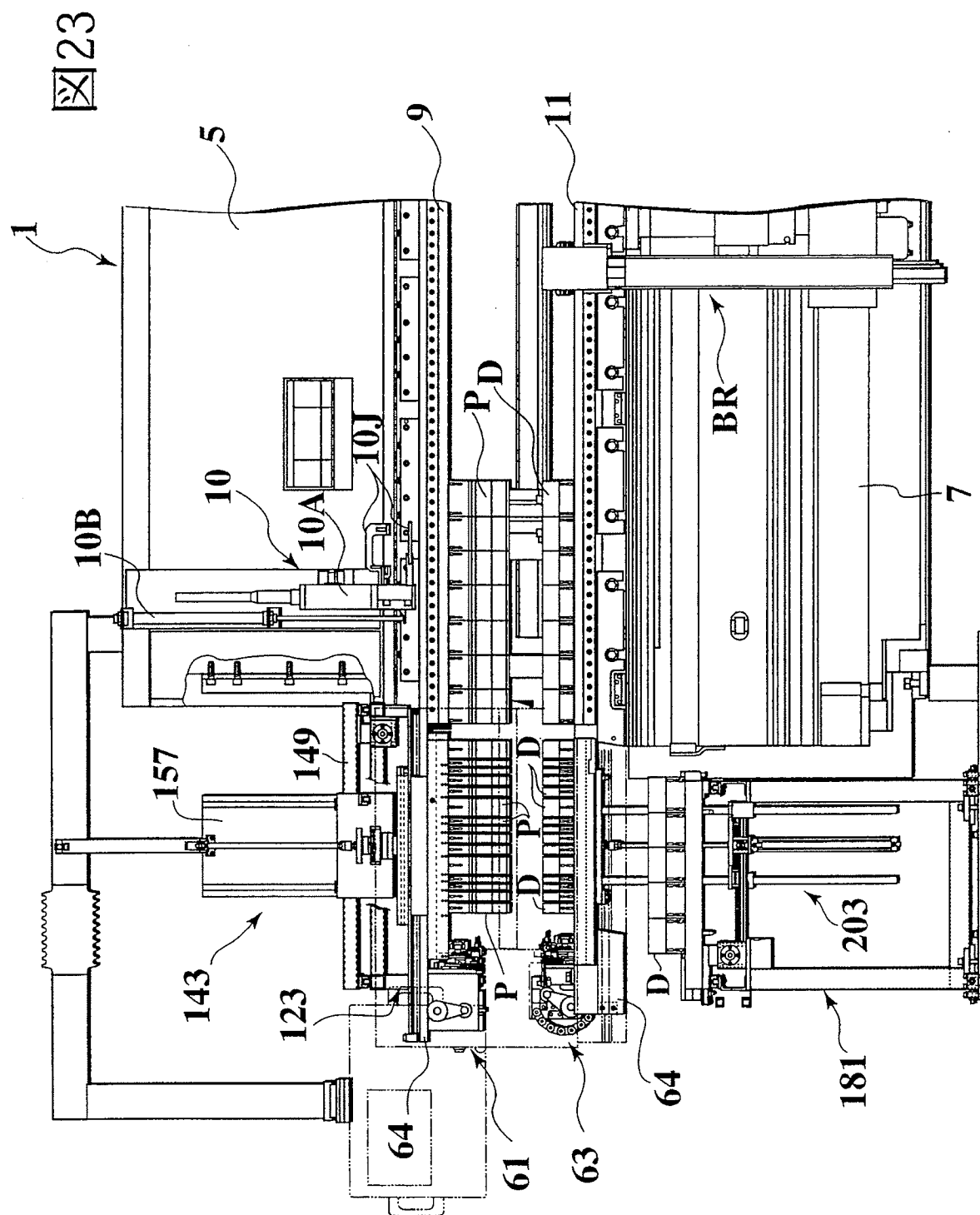


図22





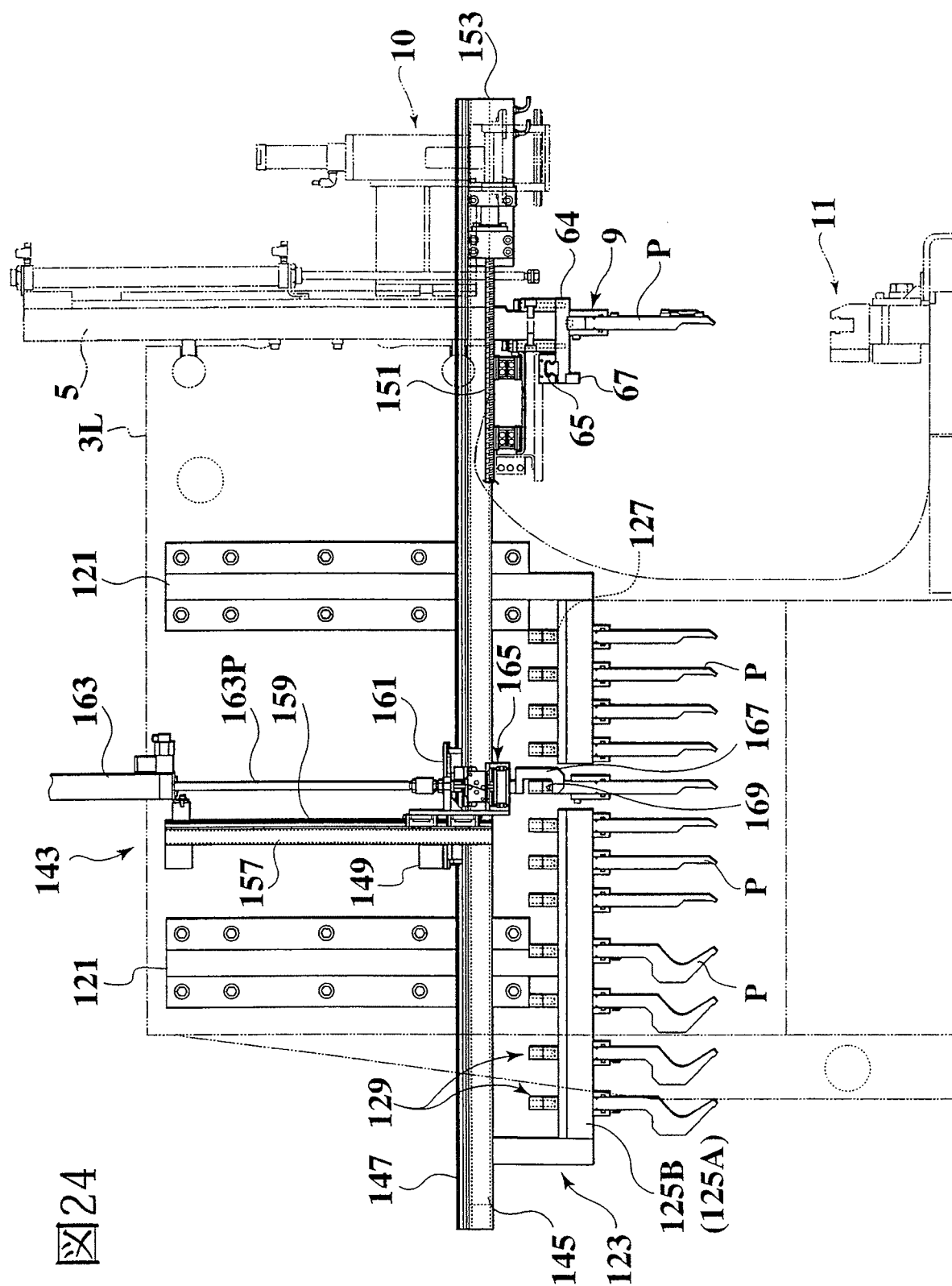


図25

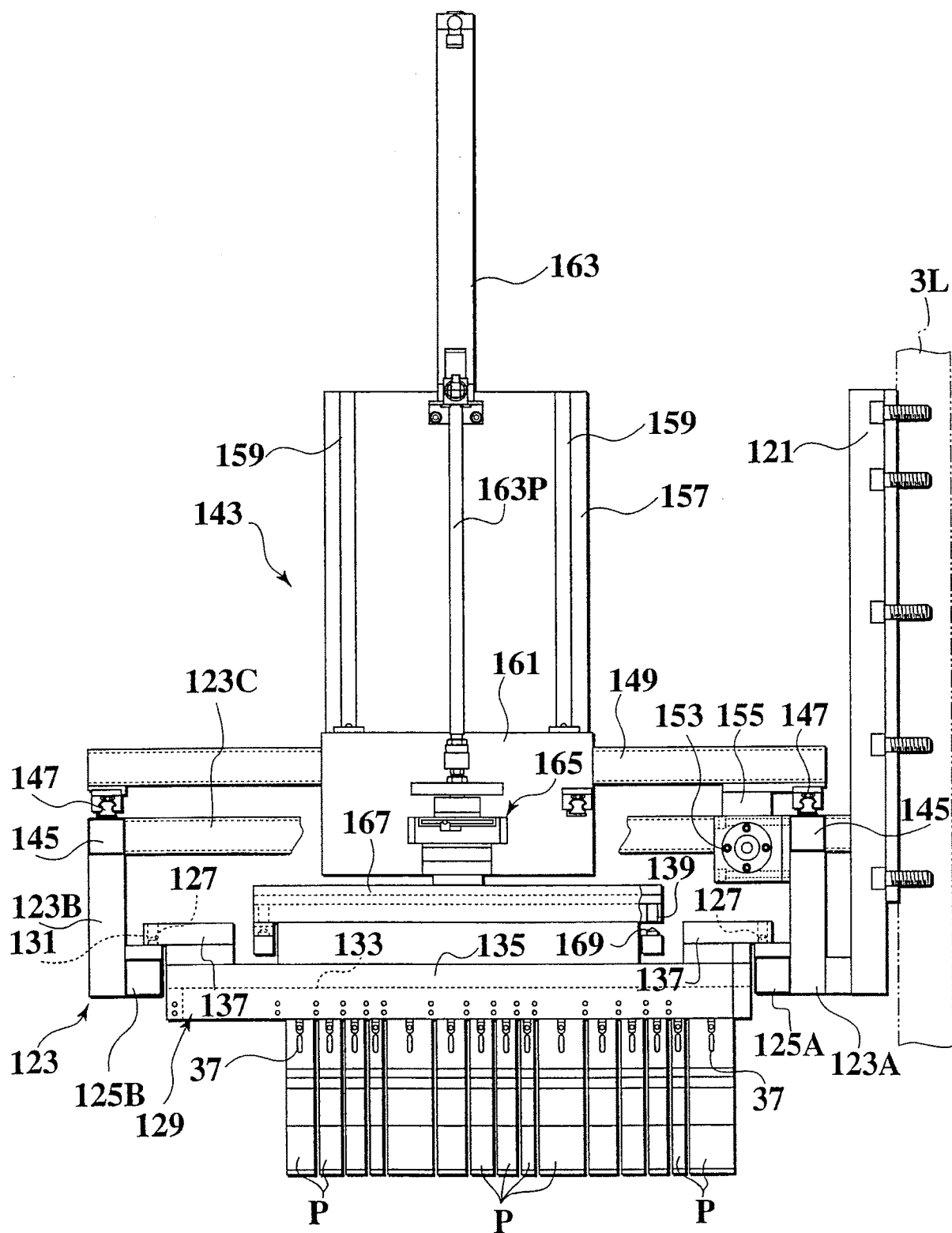


図26

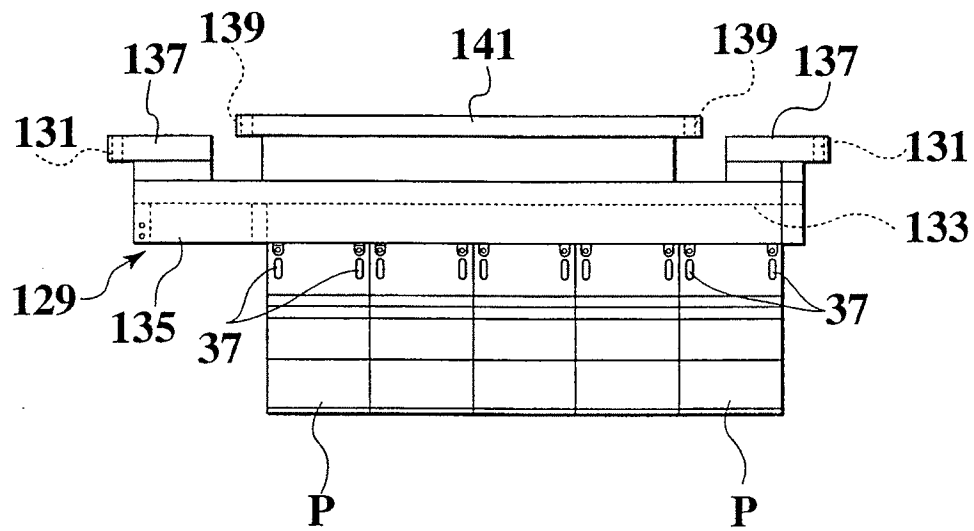


図27

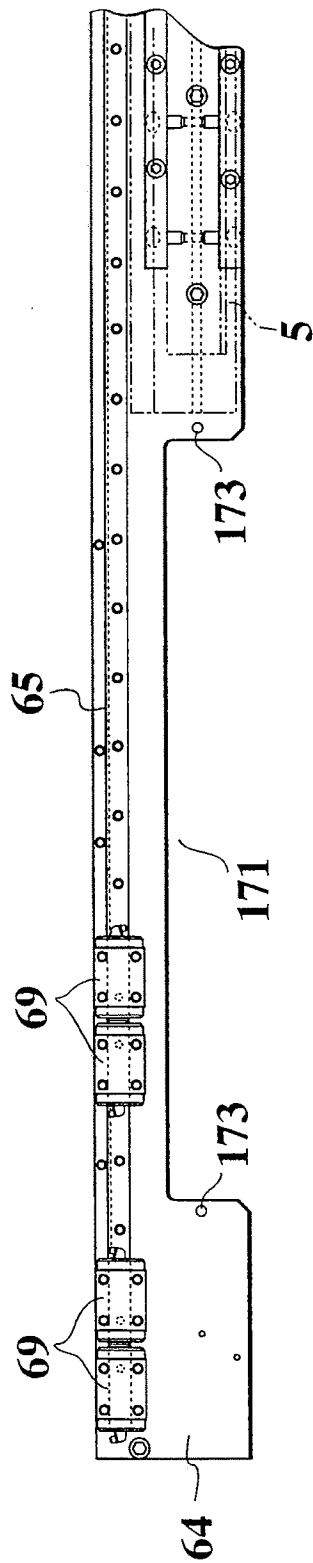


図28

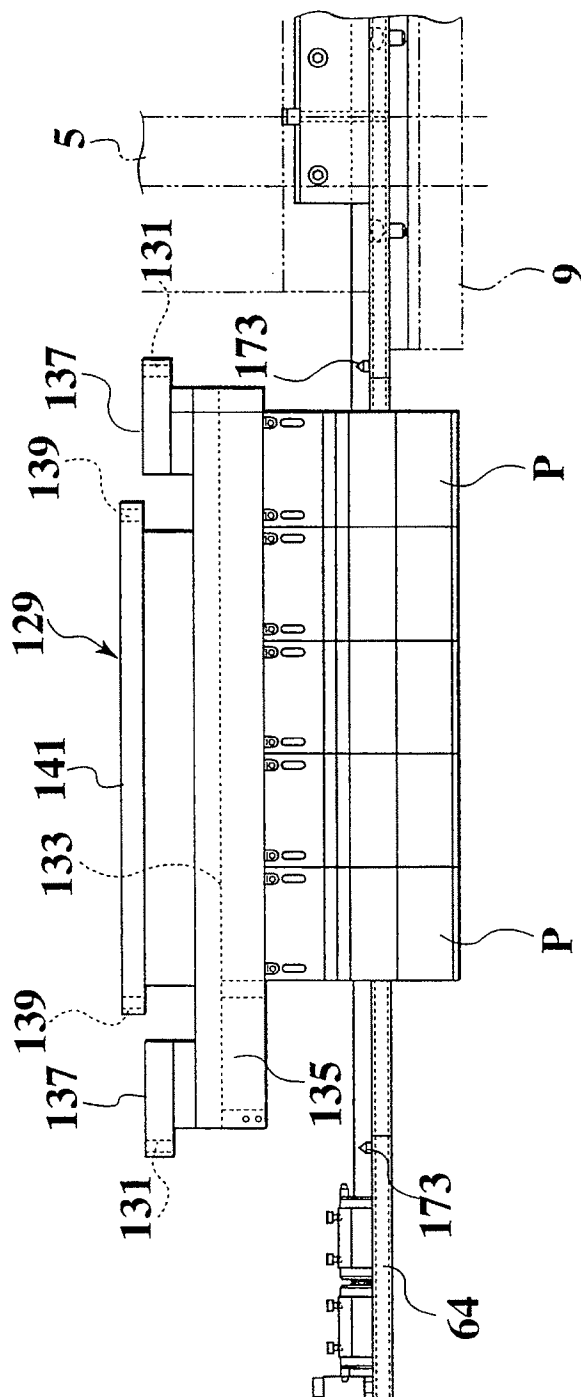
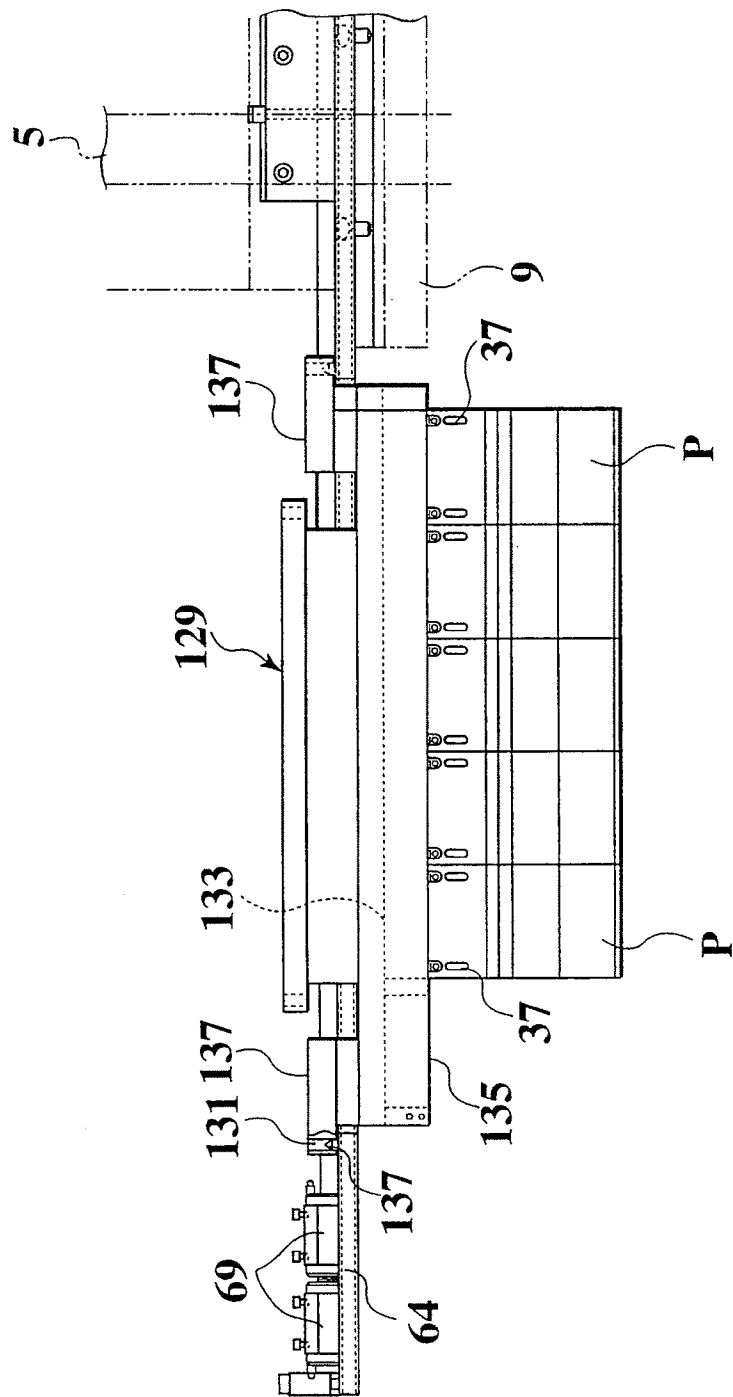
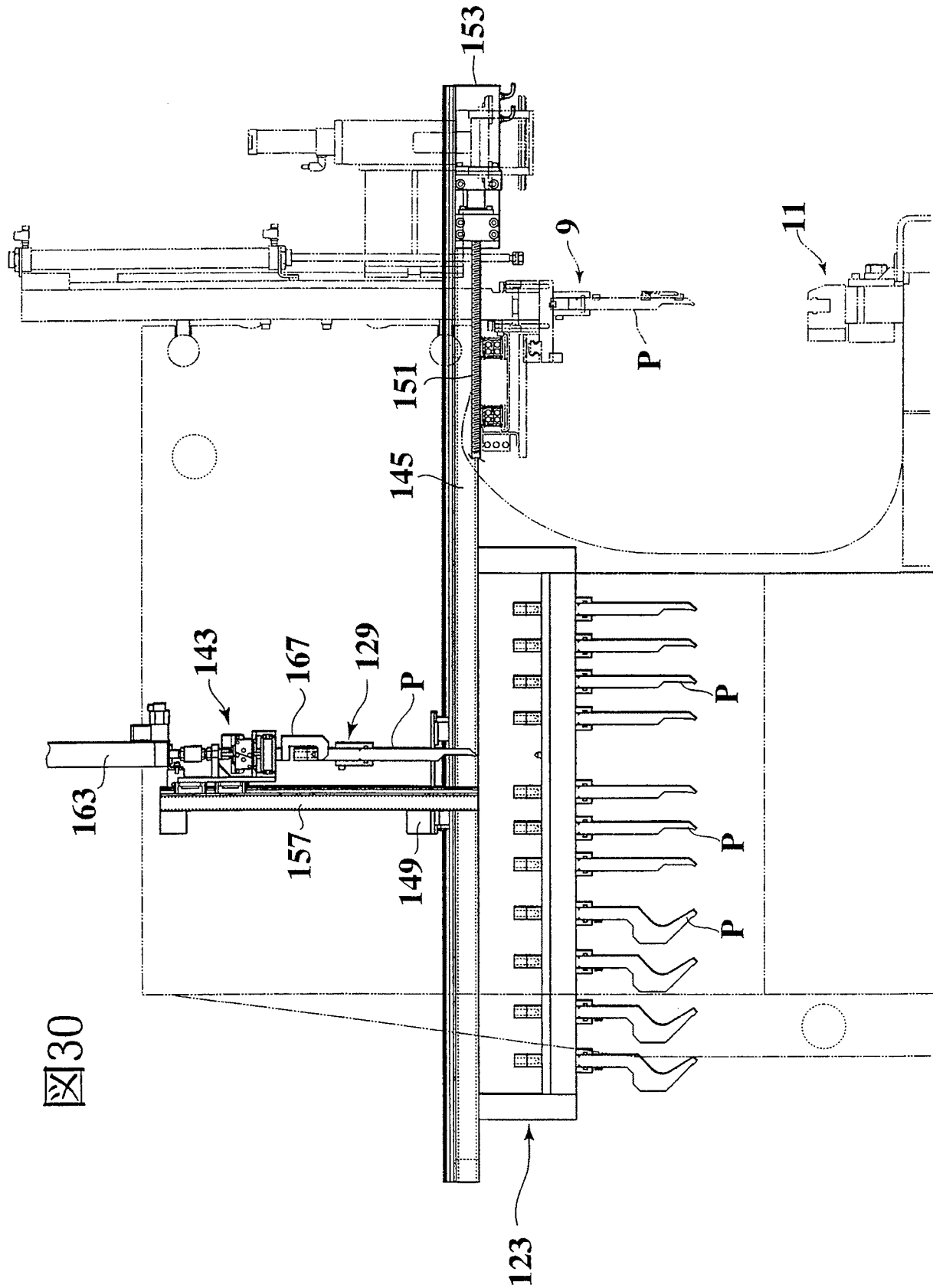
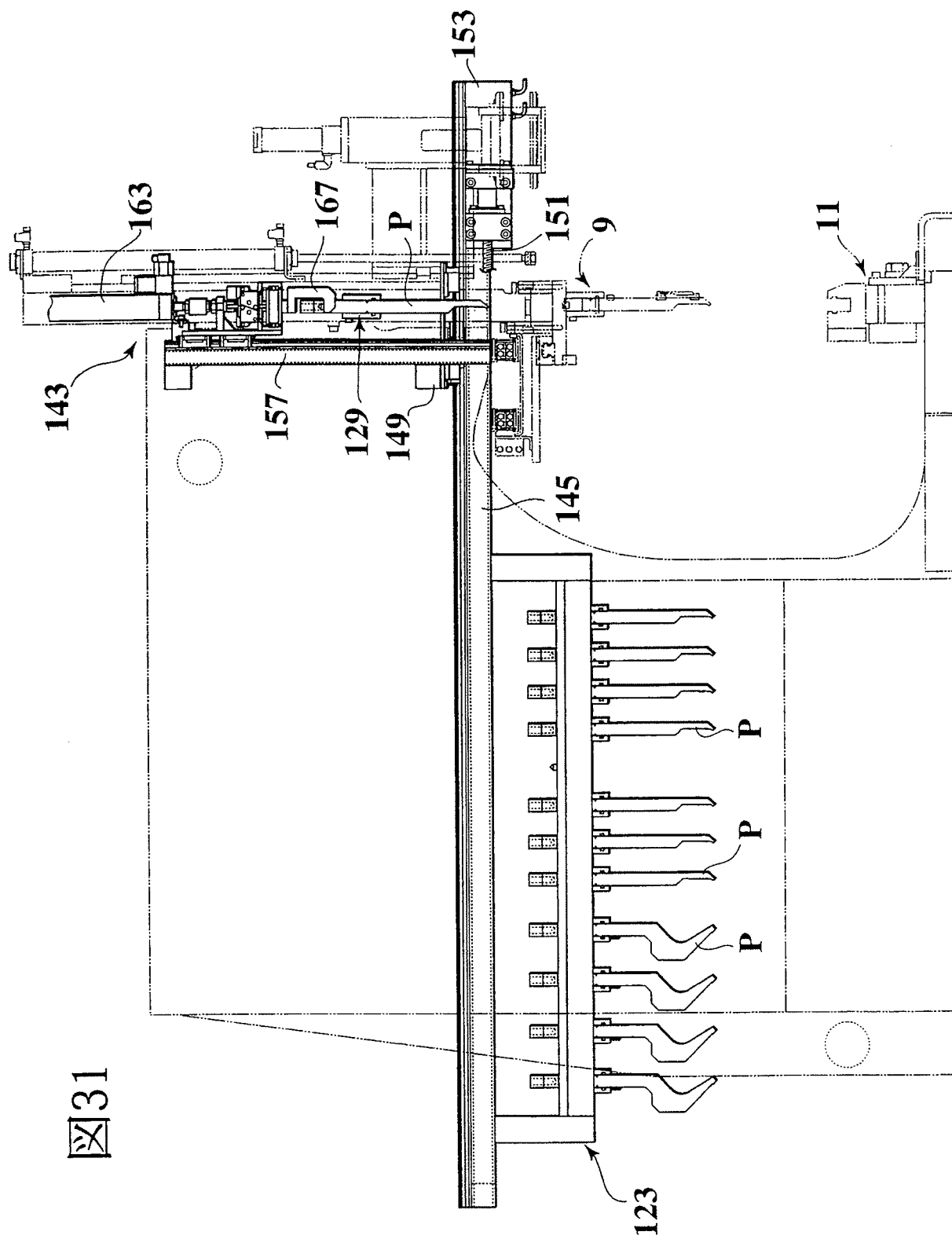


図29







31

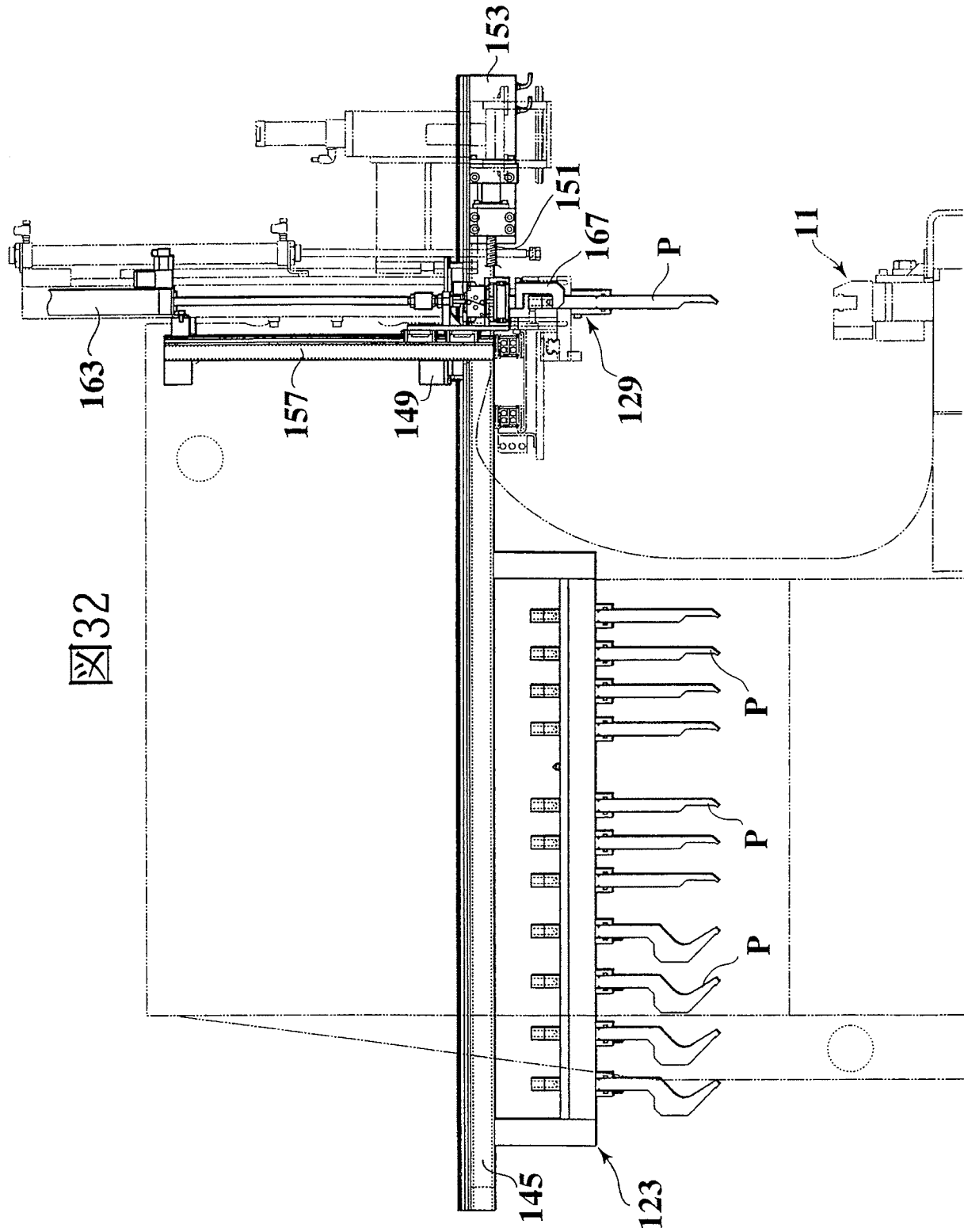


図33

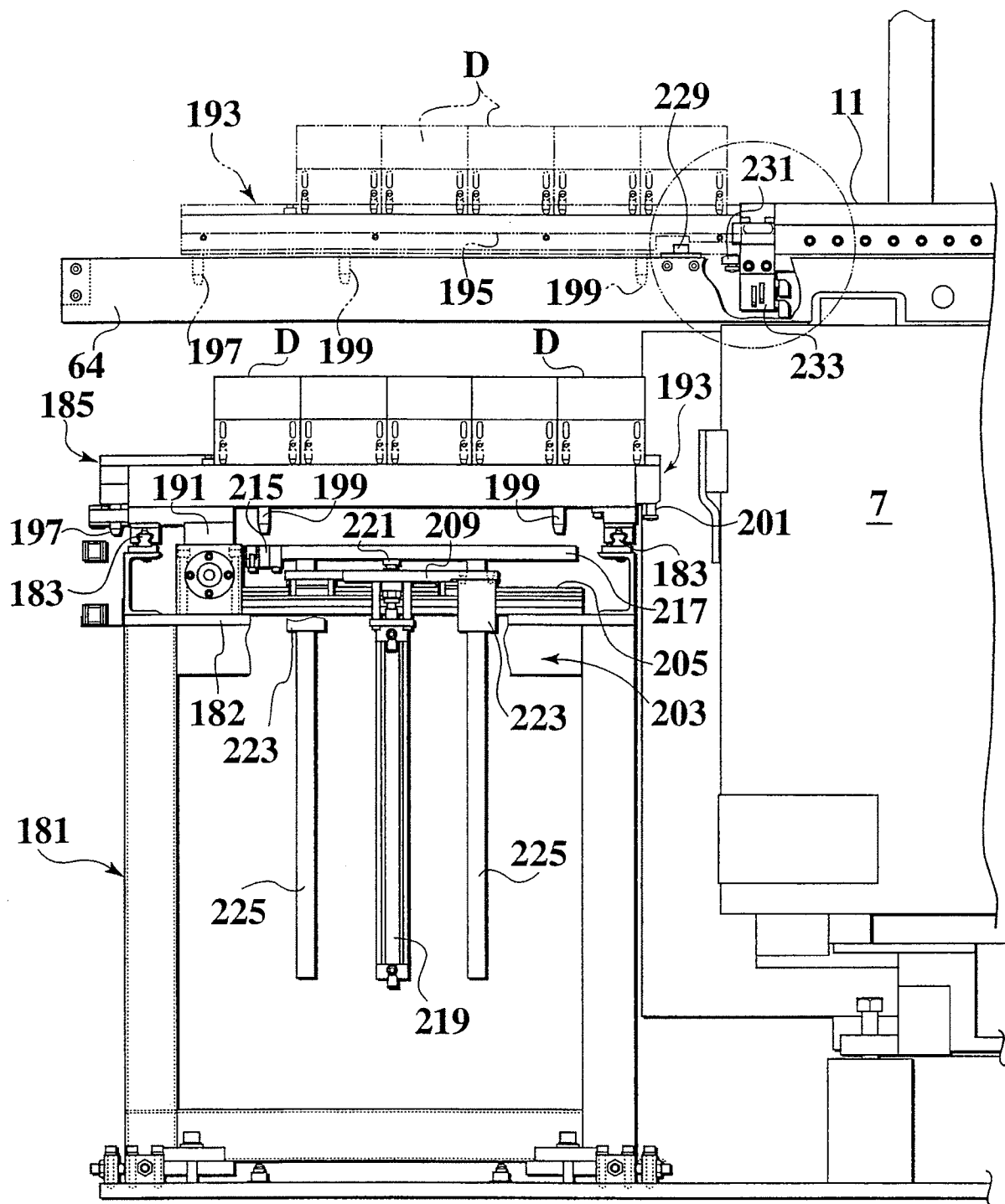


図34

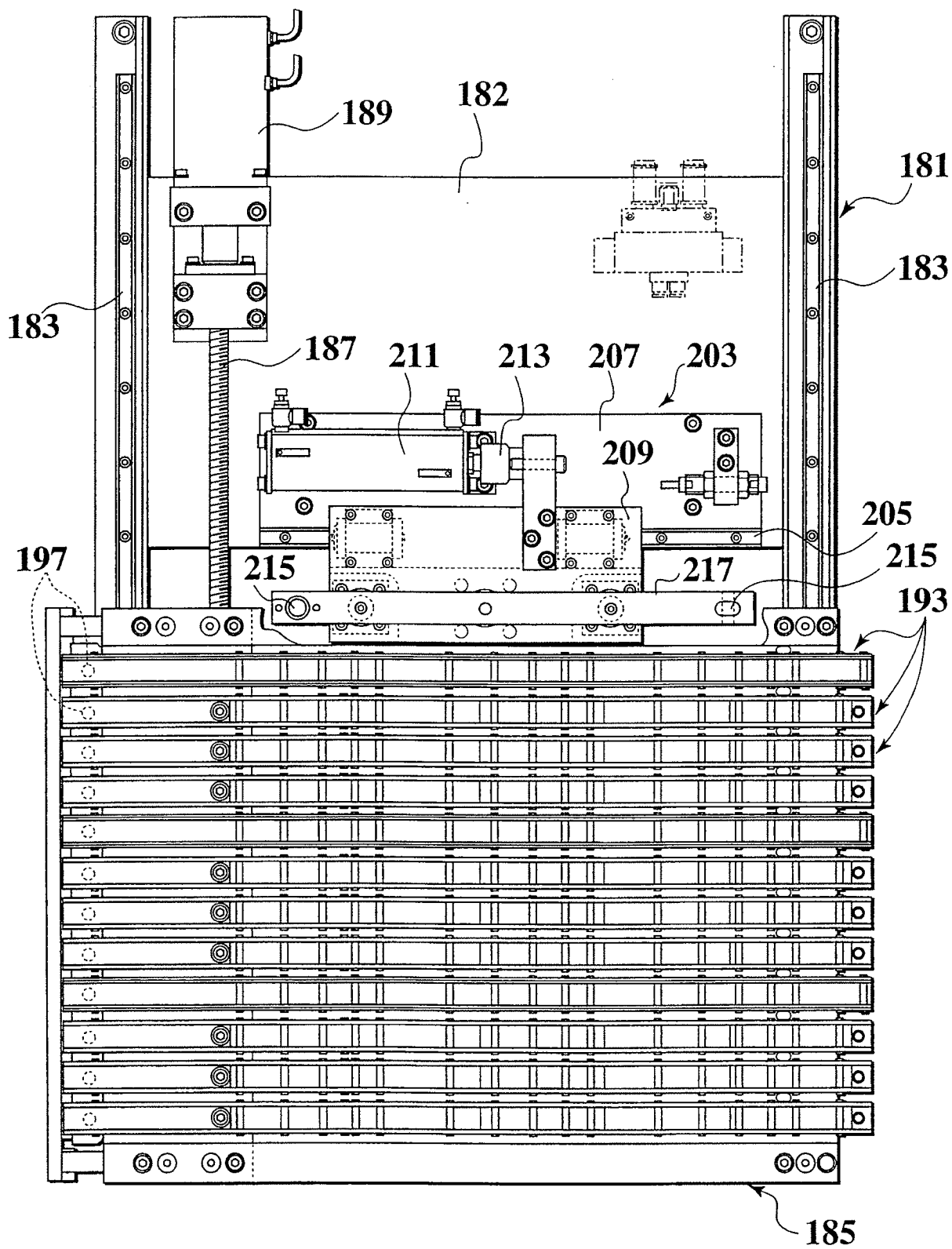


図35

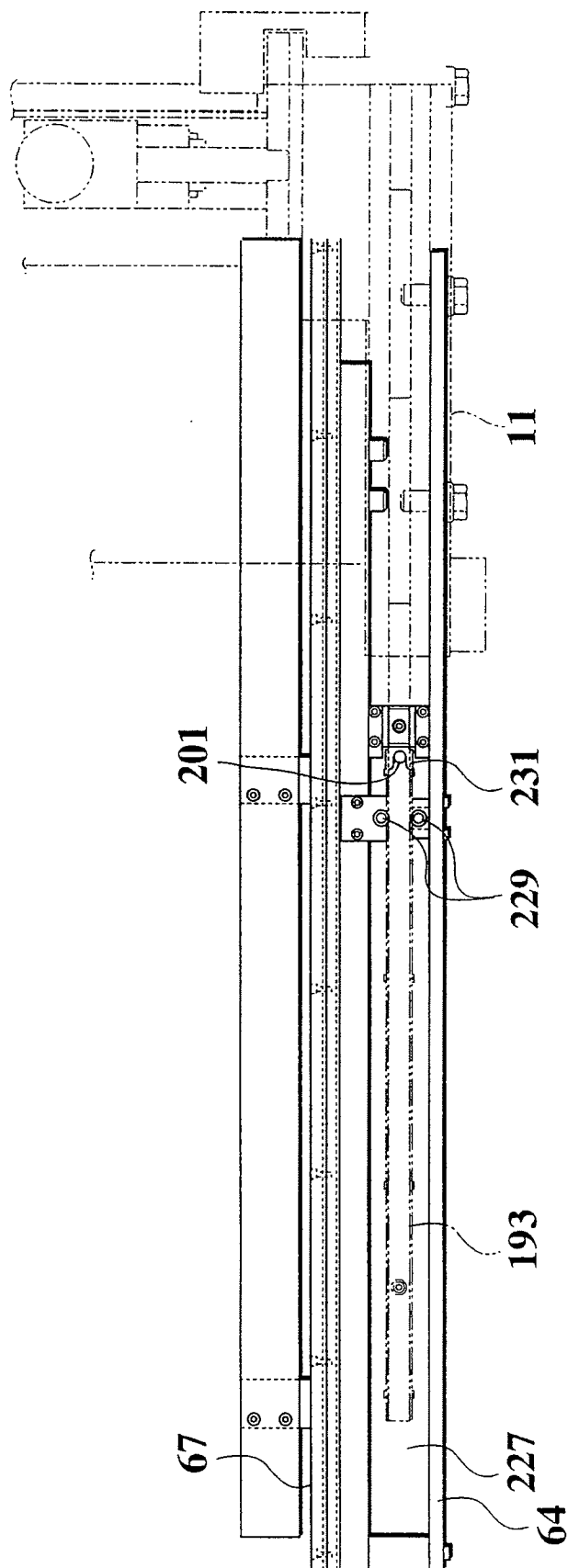


図36

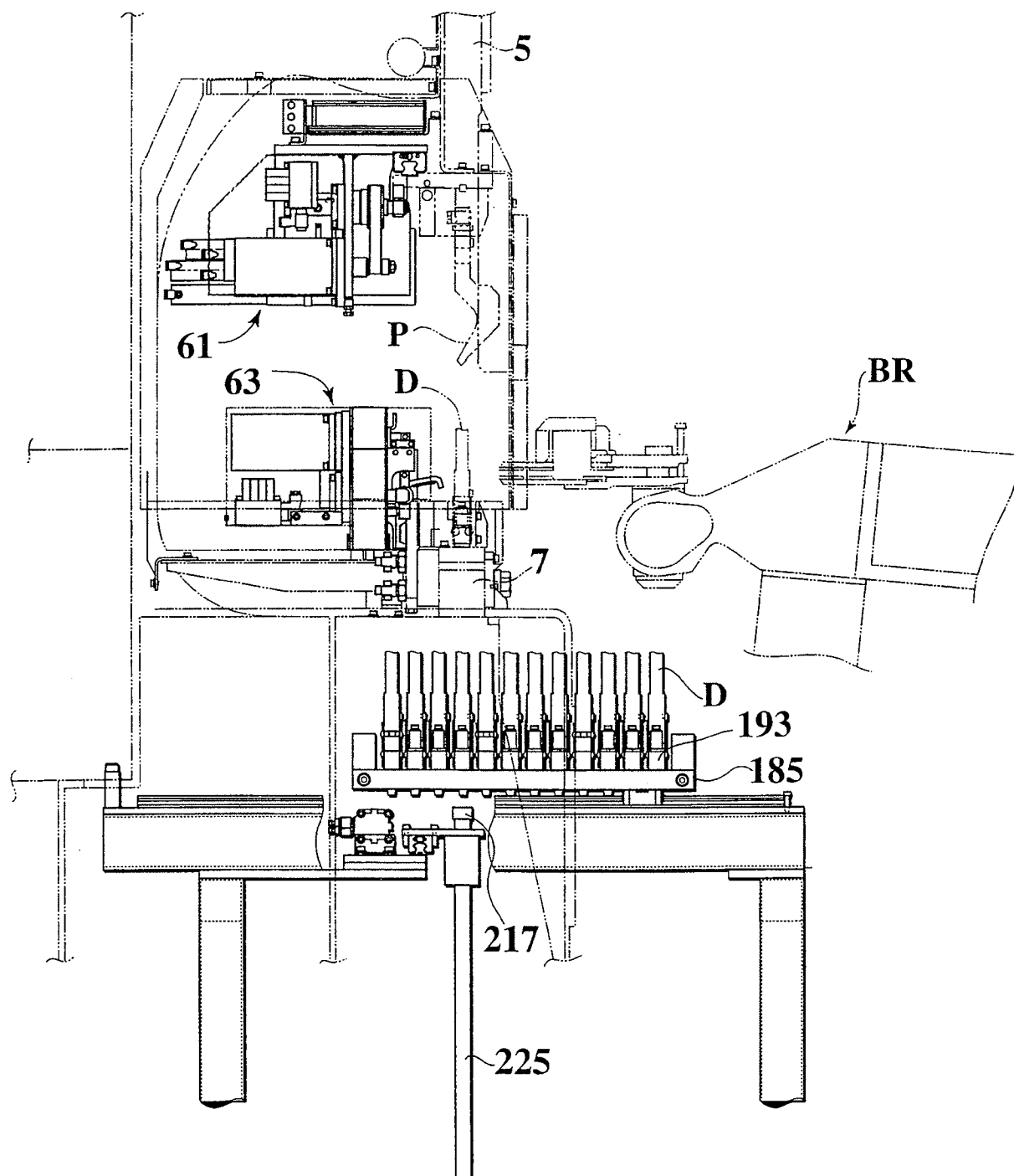


図37

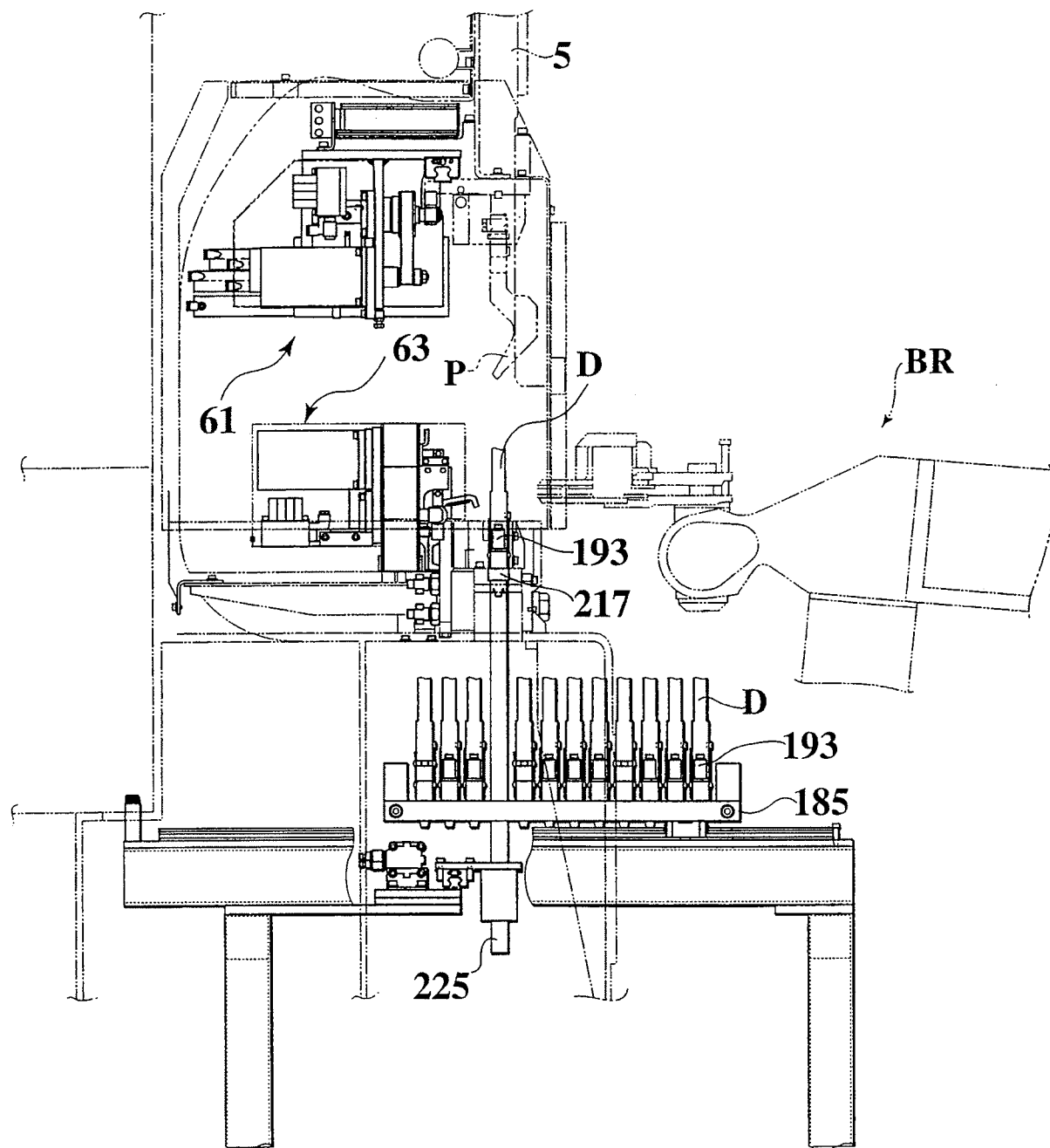


図38

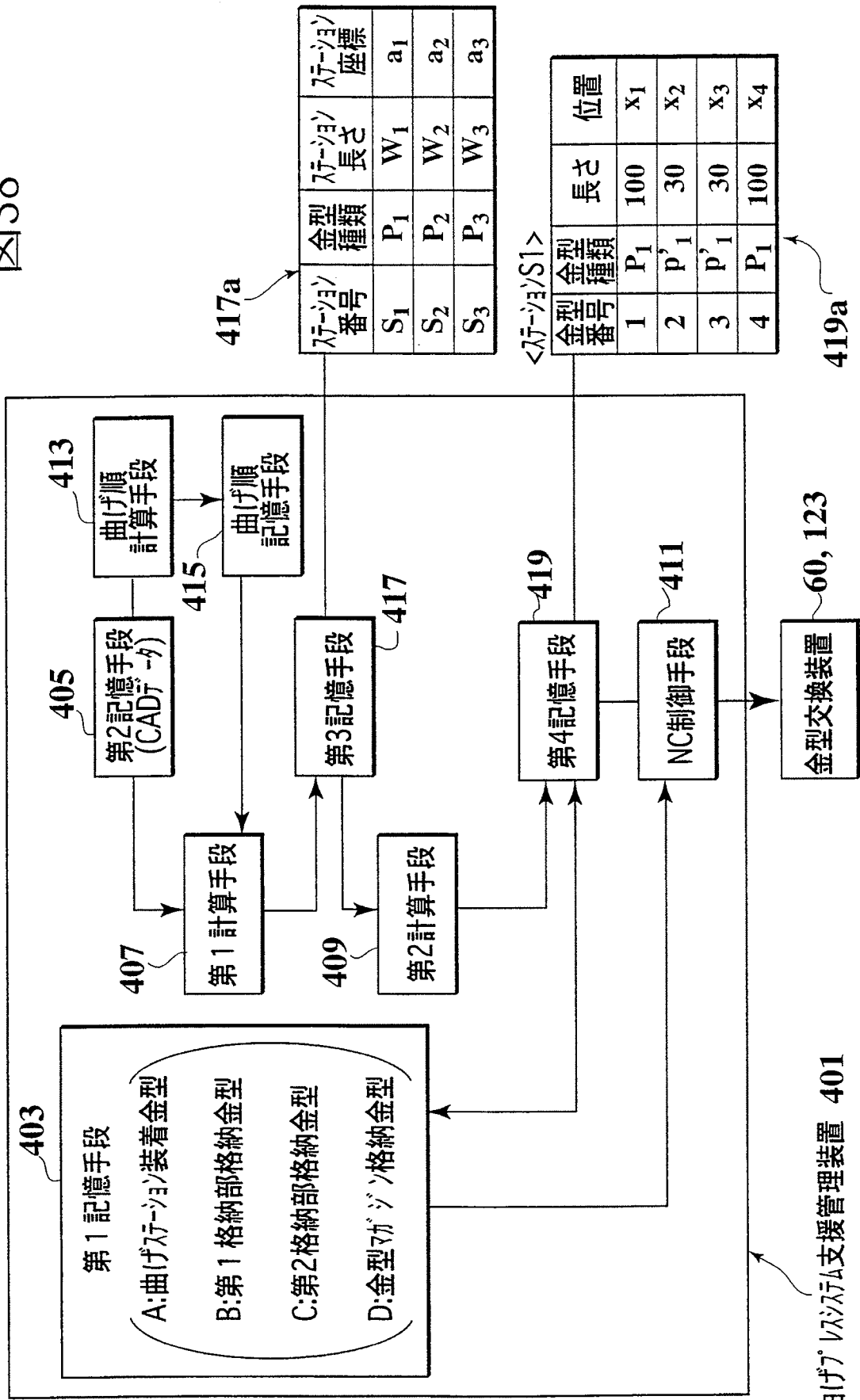


図39

定尺

403a

403b

403c

| 種類 | 状態 | 位置 |
|----------------|----------------|-------|
| D ₁ | A ₁ | -50 |
| D ₂ | A ₂ | +50 |
| D ₃ | ----- | ----- |
| D ₄ | ----- | ----- |

| | | |
|-----------------|---|---|
| D ₁₁ | B | 1 |
| D ₁₂ | B | 2 |
| D ₁₃ | B | 3 |
| D ₁₄ | B | 4 |
| D ₁₅ | B | 5 |

図40

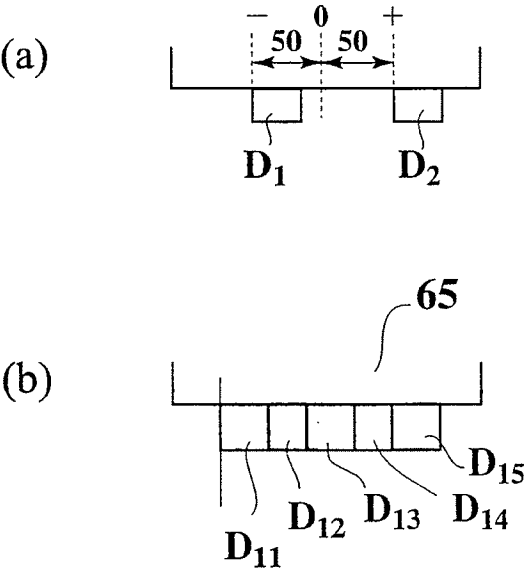


図41

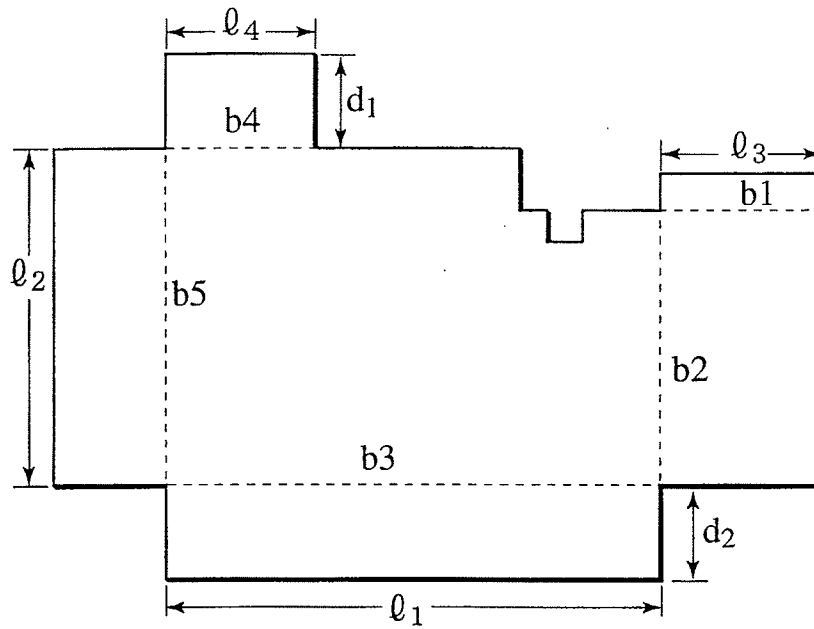


図42

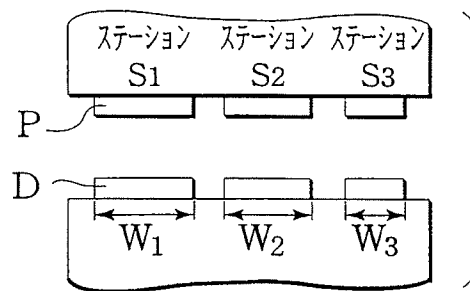


図43

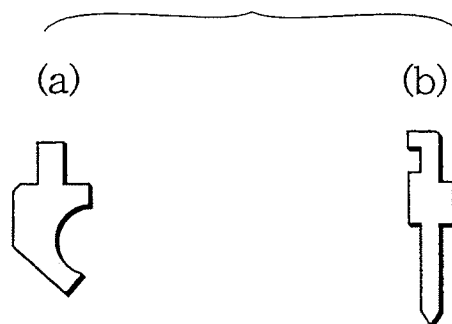


図44

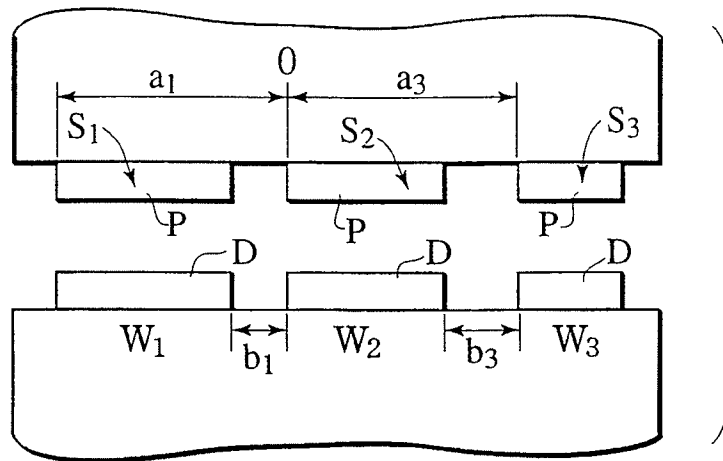


図45

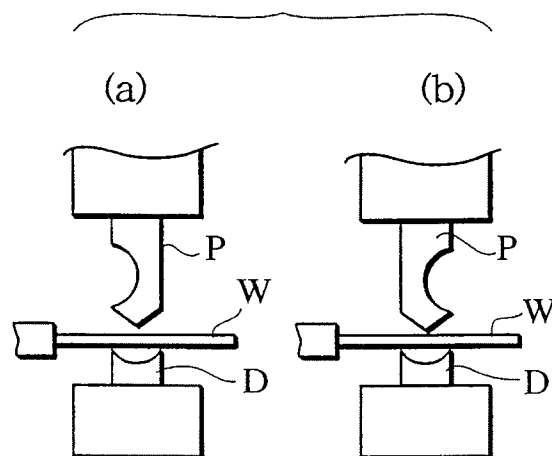


図46

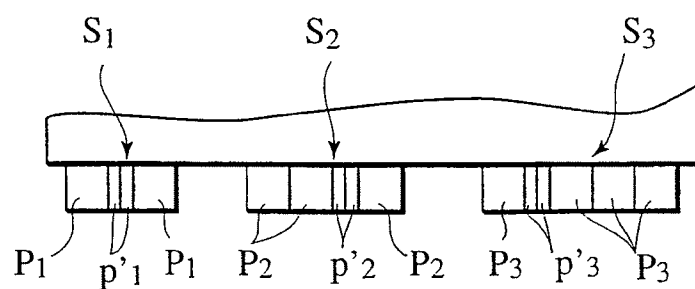


図47

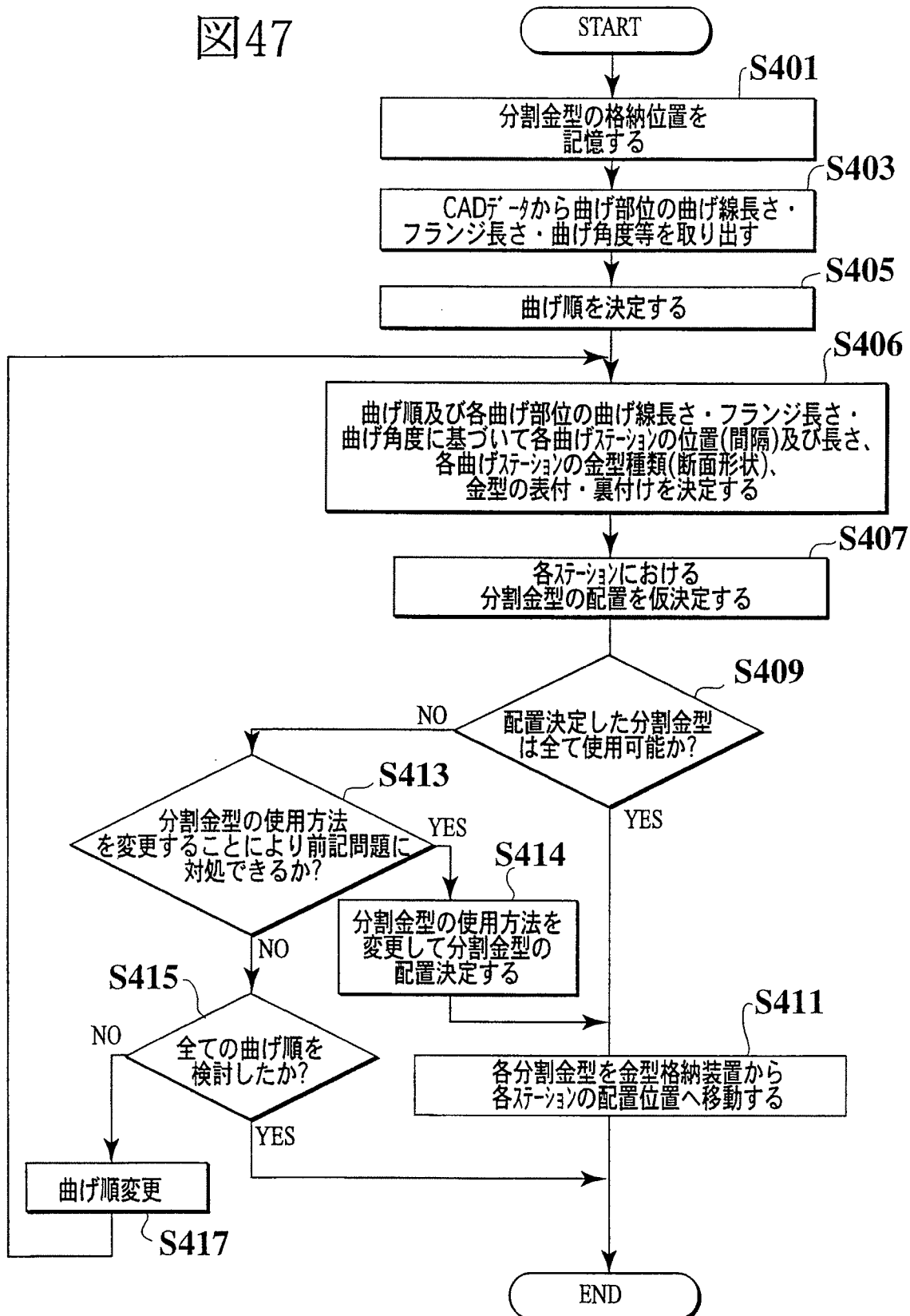
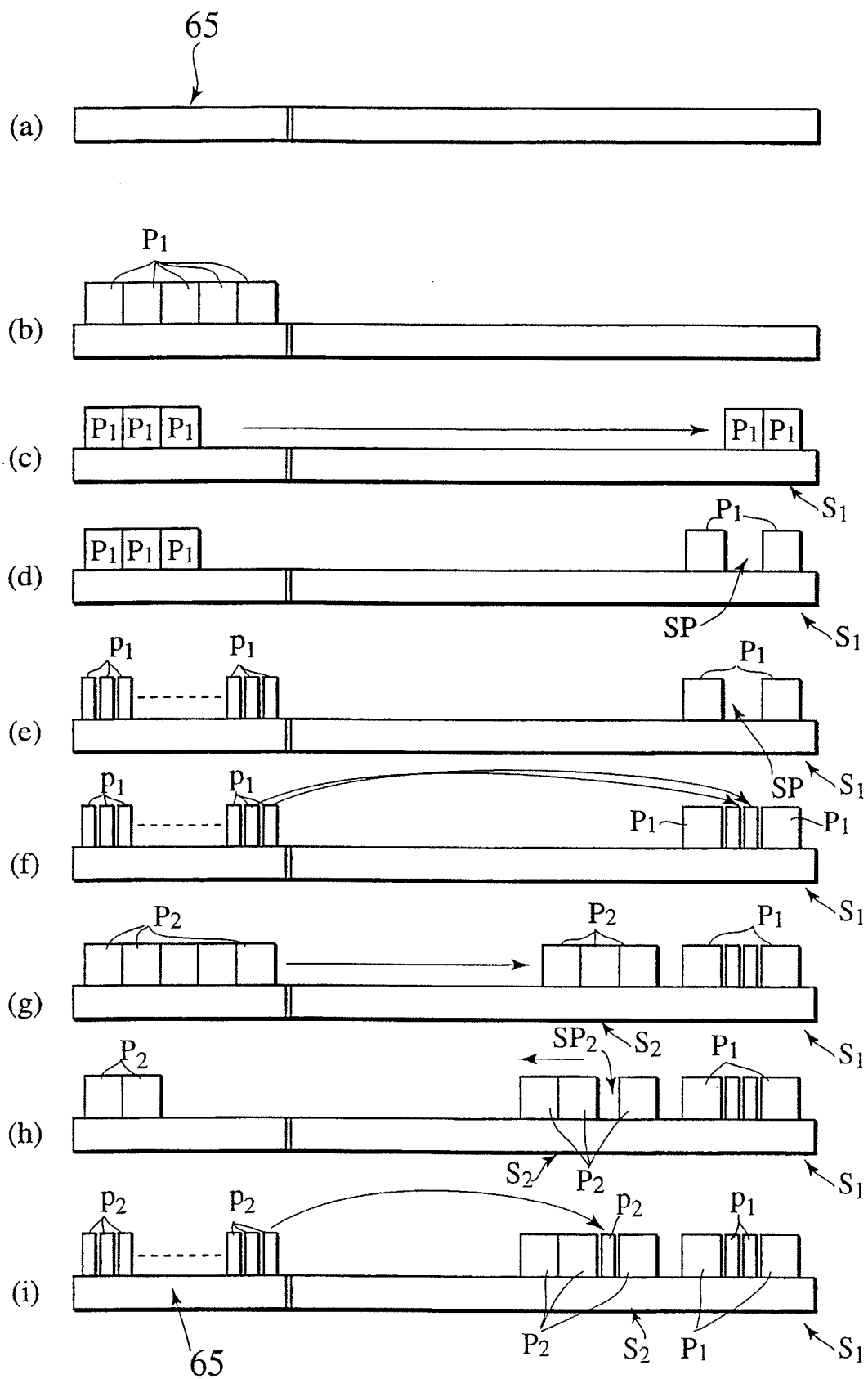


図48



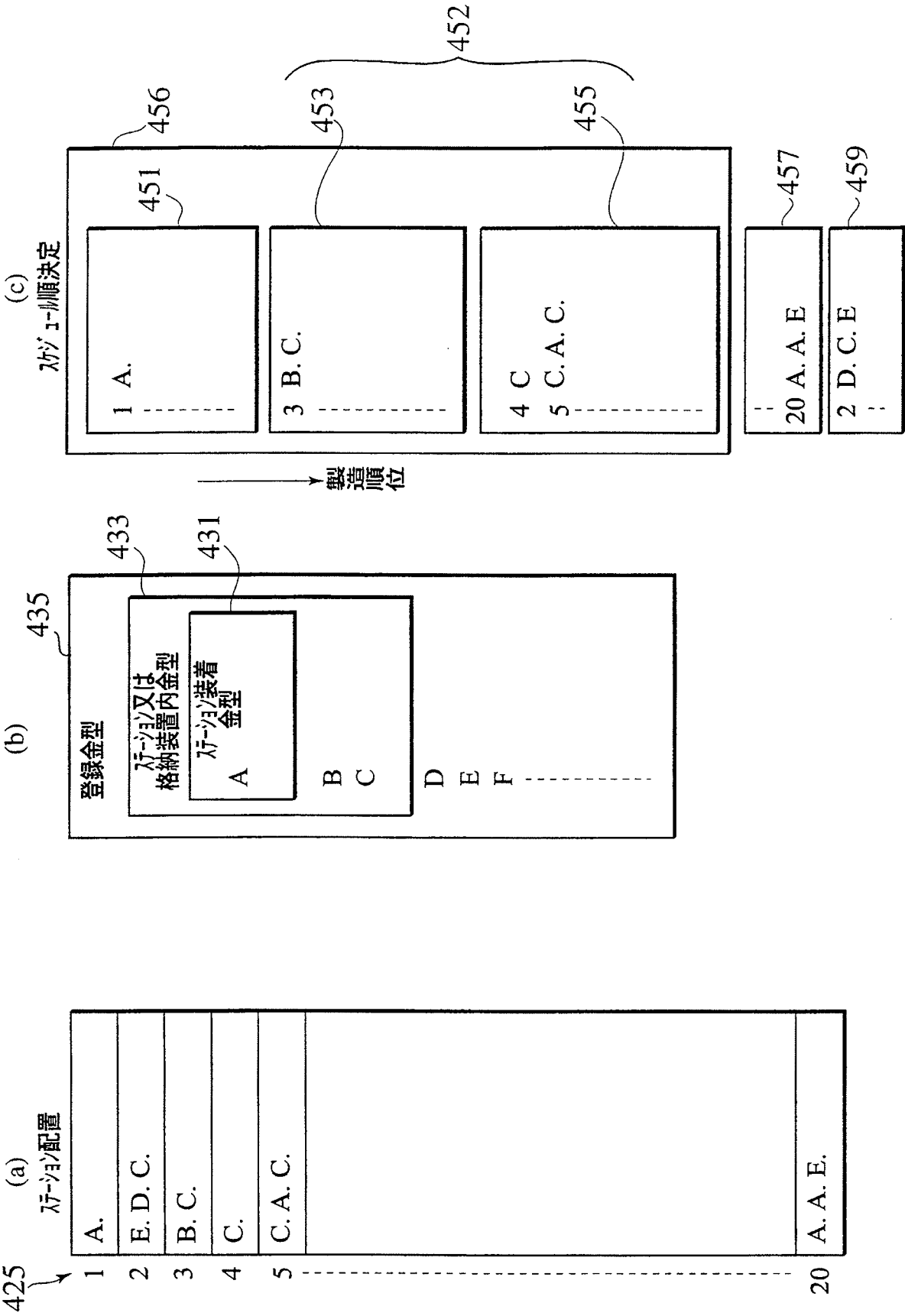


図50

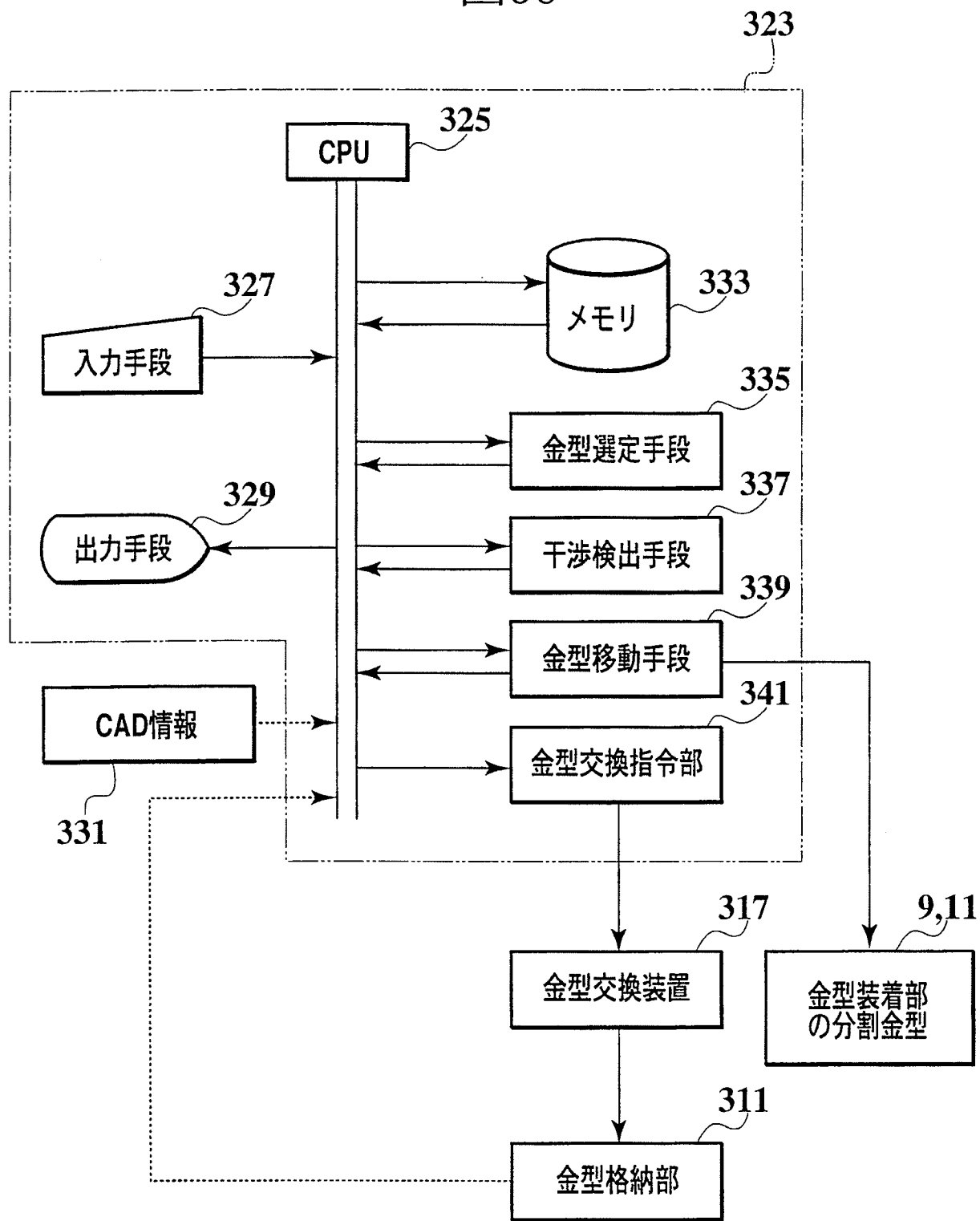


図51

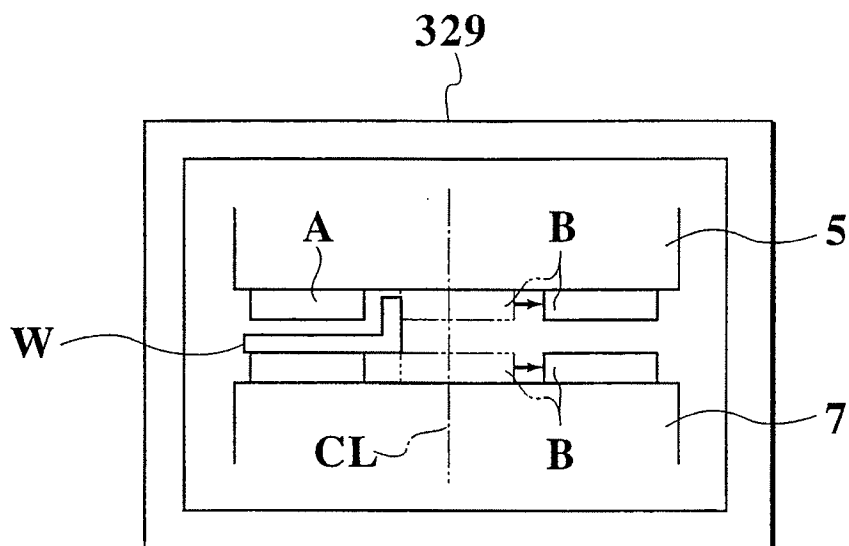


図52

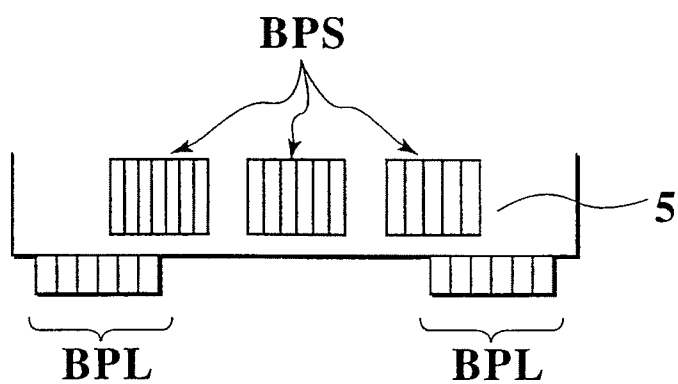


図53

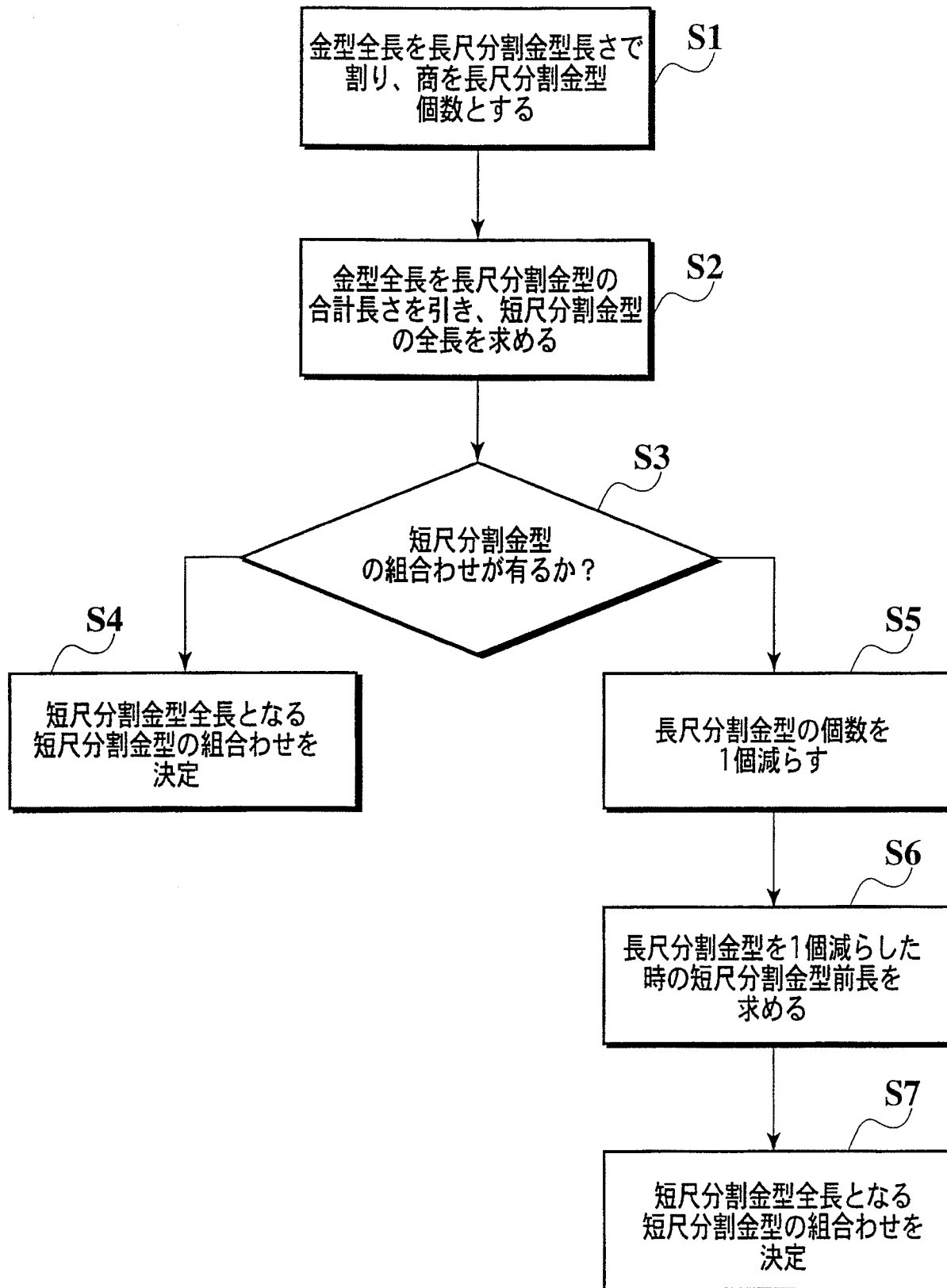
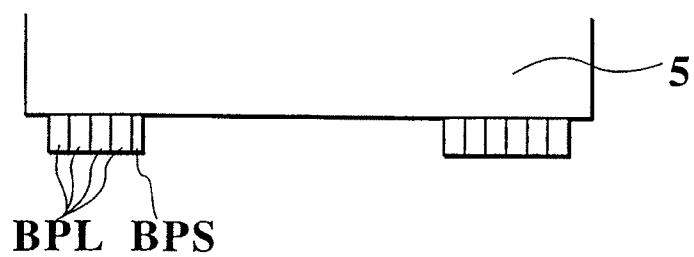


図54



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B21D 5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B21D 5/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------------|
| X A | JP, 5-7936, A (Yamazaki Mazak Corp.), 19 February, 1993 (19.02.93), Par. Nos. [0008] to [0017]; Figs. 1,2 Full text; Figs. 1 to 36 & EP, 0392795, A | 1 2-42 |
| Y A | JP, 6-304660, A (NISSHINBO INDUSTRIES, INC.), 01 November, 1994 (01.11.94), Claims; Figs. 1 to 10 Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none) | 1,7,12-13 2-6,8-11,14-42 |
| Y A | JP, 7-275941, A (AMADA Co., LTD., et al.), 24 October, 1995 (24.10.95), Par. Nos. [0012] to [0017]; Figs. 1 to 3 Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1,7,12-13 2-6,8-11,14-42 |
| Y | JP, 59-88273, A (AMADA Co., LTD.), 22 May, 1984 (22.05.84), page 9, upper left column, line 14 to page 9, upper right column, line 1; Fig. 1 (Family: none) | 7 |
| | JP, 9-108738, A (KUBOTA Corporation), | |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
30 March, 2000 (30.03.00)Date of mailing of the international search report
11 April, 2000 (11.04.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00134

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|---|
| Y | 28 April, 1997 (28.04.97), Par. Nos. [0015] to [0017]; Fig. 1 (Family: none) | 12-13 |
| X | JP, 11-718, A (AMADA Co., LTD.), 06 January, 1999 (06.01.99), Full text; Figs. 1 to 6 | 18, 21, 26, 29, 34, 36-37, 39 |
| A | Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none) | 1-17, 19-20, 22- 25, 27-28, 30-33 , 35, 38, 40-42 |
| X | JP, 10-225724, A (AMADA Co., LTD.), 25 August, 1998 (25.08.98), Full text; Figs. 1 to 5 | 18, 21, 26, 29, 34, 36-37, 39 |
| A | Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none) | 1-17, 19-20, 22- 25, 27-28, 30-33 , 35, 38, 40-42 |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/00134

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B21D 5/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B21D 5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2000年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2000年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2000年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|---------------------------------|
| X A | JP, 5-7936, A (ヤマザキマザック株式会社) 19. 2月. 1993 (19. 02. 93) 段落【0008】-【0017】, 第1-2図 全文, 第1-36図 & EP, 0392795, A | 1 2-42 |
| Y A | JP, 6-304660, A (日清紡績株式会社) 1. 11月. 1994 (01. 11. 94) 【特許請求の範囲】, 第1-10図 全文, 第1-10図 (ファミリーなし) | 1, 7, 12-13 2-6, 8-11, 14-42 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 3. 00

国際調査報告の発送日

11.04.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 充

3P

2919

電話番号 03-3581-1101 内線 3362

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|---|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y A | J P, 7-275941, A (株式会社アマダ, 他1名) 24. 10月. 1995 (24. 10. 95) 段落【0012】-【0017】, 第1-3図 全文, 第1-3図 (ファミリーなし) | 1, 7, 12-13 2-6, 8-11, 14-42 |
| Y | J P, 59-88273, A (株式会社アマダ) 22. 5月. 1984 (22. 05. 84) 第9頁上段左第14行目-同頁上段右第1行目, 第1図 (ファミリーなし) | 7 |
| Y | J P, 9-108738, A (株式会社クボタ) 28. 4月. 1997 (28. 04. 97) 段落【0015】-【0017】, 第1図 (ファミリーなし) | 12-13 |
| X | J P, 11-718, A (株式会社アマダ) 6. 1月. 1999 (06. 01. 99) 全文, 第1-6図 | 18, 21, 26, 29, 34, 36-37, 39 |
| A | 全文, 第1-6図 (ファミリーなし) | 1-17, 19-20, 22- 25, 27-28, 30-3 3, 35, 38, 40-42 |
| X | J P, 10-225724, A (株式会社アマダ) 25. 8月. 1998 (25. 08. 98) 全文, 第1-5図 | 18, 21, 26, 29, 34, 36-37, 39 |
| A | 全文, 第1-5図 (ファミリーなし) | 1-17, 19-20, 22- 25, 27-28, 30-3 3, 35, 38, 40-42 |